LEIA E ASSINE

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

NÃO DEIXE PARA APRENDER AMANHÃ
O QUE VOCÊ PODE SABER HOJE!

COM A ELETRÔNICA
O FUTURO É HOJE!

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®

Nº 19
out.82

GRÁTIS!
PLACA PARA MONTAR UM MICROTESTE

- TÚNEL DO TEMPO (um efeito de Ficção Científica!)
- Microteste
- Anti-Xereta
- ESTEREOMATIC (transforme Mono em Estéreo)
- Carrilhão Eletrônico
- Sirene 1 Transístor
- Mini-Seqüencial TR
- Entenda a ELETRÔNICA DIGITAL (2ª Parte)
- "Curto Circuito" (Esquemas dos Leitores)
- "Correio Eletrônico"
- DICAS e Projetos Para Hobbystas, Estudantes e Amadores de Eletrônica

Cr$ 300,00

Divirta-se com a Eletrônica

EXPEDIENTE

Editor e Diretor
BÁRTOLO FITTIPALDI

Produtor e Diretor Técnico
BÊDA MARQUES

Programação Visual
CARLOS MARQUES

Artes
JOSÉ A. S. SOUSA

Secretária Assistente
VERA LÚCIA DE FREITAS

Colaboradores/Consultores
A. FANZERES

Capas:
1ª – Cena do filme "Contatos Imediatos do 3º Grau" – Copyright COLÚMBIA.
4ª – Abril Press – foto Irmo Celso.

Composição de Textos
Vera Lucia Rodrigues da Silva

Fotolitos
Procor Reproduções Ltda. e Fototraço

Departamento de Reembolso Postal
Pedro Fittipaldi Fone: (011) 217-2257

Departamento de Assinaturas
Francisco Sanches Fone: (011) 217-2257

Publicidade (Contatos)
Fones: (011) 217-2257 e (011) 223-2037

Impressão
Centrais Impressoras Brasileiras Ltda.

Distribuição Nacional
Abril S/A – Cultural e Industrial

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®
INPI Nº 005030
Reg. no DCDP sob nº 2284-P.209/73
Periodicidade mensal

NESTE NÚMERO:

CONVERSA COM O HOBBYSTA

De alguns números para cá, temos procurado inserir, entre os projetos publicados, pelo menos *um* que envolva um índice um pouco mais elevado de complexidade (pelo menos em relação à *média* dos projetos de DCE...). É o caso, neste nº 19, do TÚNEL DO TEMPO – ESPELHO "MÁGICO" ELETRÔNICO.

Esse procedimento editorial se deve a dois fatores muito importantes: o primeiro é atender aos interesses da grande faixa de "veteranos" que também nos acompanha assiduamente (embora DCE seja, em "forma" e em "espírito", uma publicação dirigida ao hobbysta, iniciante, amador e estudante, é *muito* grande o número de "macacos velhos", já tarimbados nas artes da Eletrônica, entre nossos leitores...) e o segundo é cumprir nossa filosofia declarada desde o nº 1 – fazer com que os conhecimentos do leitor *cresçam* junto com a revista! É fácil para o leitor fiel (todos os nossos o são, temos certeza...) constatar a "linha ascendente" dos projetos, desde os primeiros exemplares até o momento. Essa conduta tem uma lógica irrefutável: o leitor que era um iniciante ainda "verde" ao adquirir o primeiro Volume de DCE, após acompanhar-nos por todos esses meses, já não é mais um "calouro" e merece, para o próprio aperfeiçoamento do seu aprendizado, lidar com projetos (pouco a pouco, é verdade) mais "avançados"...

Entretanto, jamais nos esquecemos de que, todo mês surgem mais e mais novos leitores. Pensando sempre nesses "novatos" que se juntam à nossa amiga "legião" de hobbystas, à cada Volume publicado, garantimos que *os projetos simples e fáceis (além de baratos, na medida do possível...) jamais deixarão de fazer parte da nossa DCE!*

Assim, convidamos a novatos e veteranos, "calouros" e "macacos velhos", "vestibulandos e formandos", a se divertirem (e *aprenderem...*) com os projetos deste número de DCE!

Até a próxima!

O EDITOR

TÚNEL DO TEMPO

(ESPELHO INFINITO MÓVEL)

Especial! Ele vai transportá-lo rumo ao desconhecido

UM SURPREENDENTE EFEITO ÓPTICO-ELETRÔNICO, QUE PODE ATÉ "HIPNOTIZAR" VOCÊ OU SEUS AMIGOS! PODE SER USADO NA DECORAÇÃO DE AMBIENTES OU EM VITRINES DE LOJAS, PARA CHAMAR A ATENÇÃO SOBRE DETERMINADO PRODUTO!

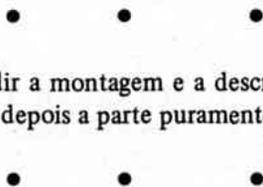
Alguns dos leitores (principalmente os que residem em grandes centros...) já devem ter visto em casas de decoração ou vitrines, um "espelho infinito"... Também em algumas das "vitrolas mágicas" costumeiramente instaladas nas lanchonetes freqüentadas por jovens, existe esse interessante efeito óptico... Para aqueles que ainda não o conhecem, vamos tentar descrevê-lo (embora a beleza da "coisa" só possa ser percebida, na sua totalidade, com uma observação "ao vivo"...). Trata-se de um espelho, apresentando uma espessura aparente de alguns centímetros, geralmente ornado com "luzinhas" internas que servem para realçar o efeito. Ao olhar-se de frente para

tal espelho, vemos *não apenas um* reflexo da nossa imagem, mas uma série enorme de imagens, como se estivessem "uma atrás da outra", até "o infinito", dando-nos a impressão de que estamos olhando para um "poço sem fundo" ou para um "túnel infinito", no qual a nossa imagem também é reproduzida um número infinito de vezes, até se perder na "distância". O interessante é que, embora o conjunto óptico tenha, na verdade, apenas alguns centímetros de profundidade, nós "vemos" o "túnel" com uma profundidade "infinita"! Parece coisa de ficção científica!

Projetamos um efeito seqüencial que comanda uma série de pequenas lâmpadas instaladas *dentro* desse espelho infinito, além de dotar o conjunto óptico de uma forma circular. Com isso, a ilusão que se tem, ao observar o nosso TÚNEL DO TEMPO de frente, é de que estamos "caindo em direção ao infinito", em virtude do constante espiralar das luzes (causado pelo efeito seqüencial) em direção ao "fundo do túnel". O efeito, como dissemos, é muito difícil de ser explicado em palavras, mas a sua beleza e estranhesa é surpreendente, quando observado "pessoalmente"...

Não entraremos em detalhes profundos sobre os efeitos ópticos utilizados no TÚNEL DO TEMPO (consulte seu professor de física e ele lhe dirá *porque* funciona a "coisa" em termos ópticos...) mas, pela primeira vez aqui em DCE, acrescentaremos uma detalhada explicação quanto à construção da caixa (que nesse projeto é de suma importância). Não se espantem portanto os hobbystas de verem algumas abordagens no presente artigo que *nada têm a ver com Eletrônica propriamente*, tratando-se mais de pura "marcenaria"... São, contudo, detalhes *importantes* para a boa conclusão do projeto...

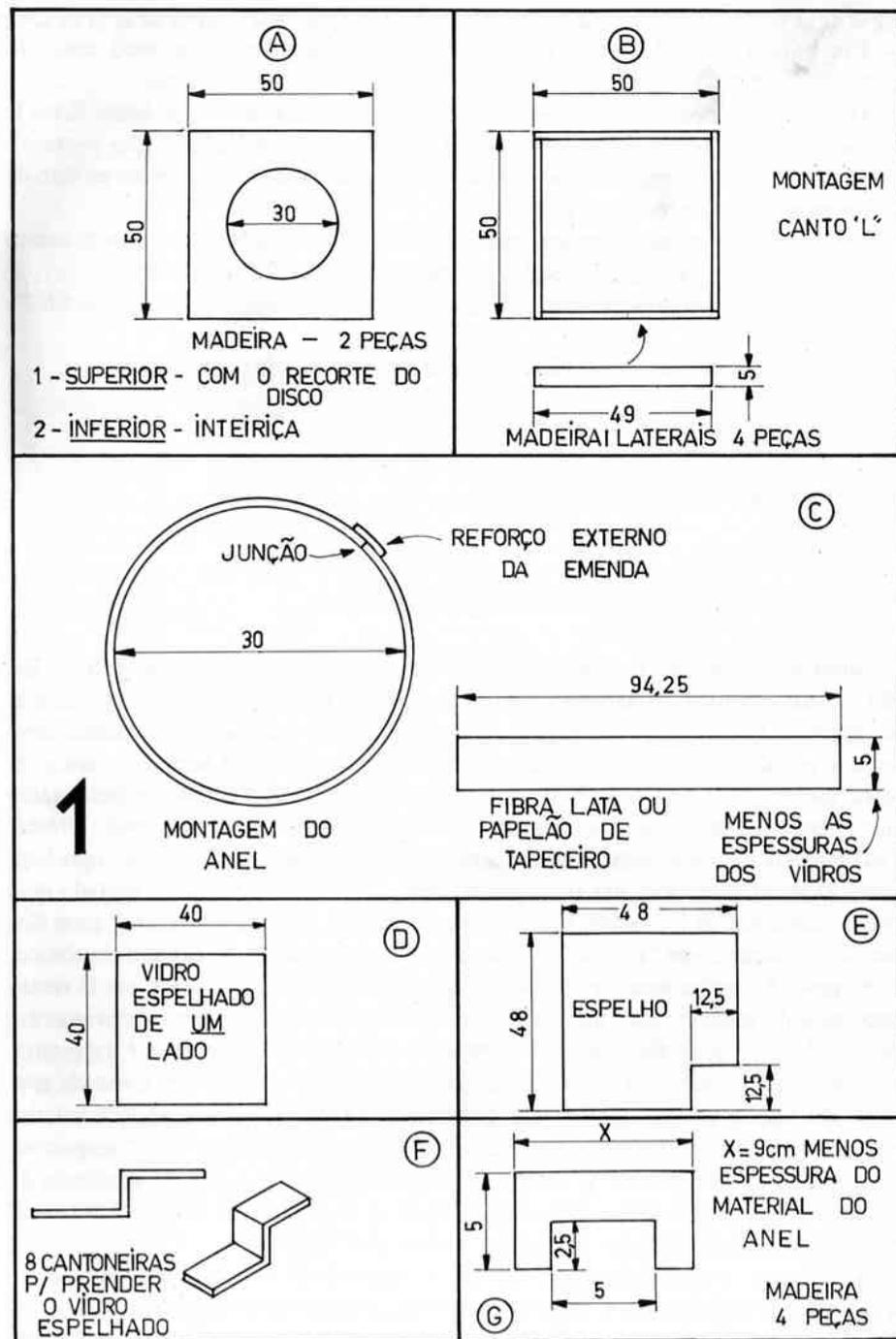
Devido à essa necessidade da "construção física" da caixa de espelhos, não se recomenda a presente montagem àqueles que não tenham certa habilidade para trabalhos manuais (resta, para esses, a possibilidade de *encomendar* a construção da caixa a um marceneiro ou vidraceiro, com o conseqüente custo "adicional"...).

• • •

Vamos, para facilitar, dividir a montagem e a descrição em dois itens: primeiro a parte construcional da caixa e depois a parte puramente Eletrônica....

• • •

LISTA DE PEÇAS (CAIXA E CONJUNTO ÓPTICO)

- Dois pedaços de madeira de 1cm de espessura, com 50 x 50cm (A). Numa dessas placas de madeira, deve ser recortado um círculo, no centro, medindo 30cm de diâmetro.
- Quatro pedaços de madeira de 1cm de espessura, medindo 49 x 5cm (B). Esses pedaços devem ser montados em canto *L*, constituindo a estrutura lateral da caixa.

☆☆

- Um pedaço de fibra, lata ou papelão de tapeceiro (aquele bem grosso), medindo 94,25 x 5cm (C). Com esse material é feito o "arco" central da caixa.
- Um pedaço, medindo 40 x 40cm de *vidro espelhado de um só lado.* Trata-se daquele vidro, usado em grandes janelas de fachada de residências, que permite a visão *de dentro para fora,* mas obsta a visão *de fora para dentro,* devido ao fato de ser espelhado externamente (D).
- Um pedaço de espelho comum, medindo 48 x 48cm (E). Num dos quatro cantos do espelho deve ser feito um corte quadrado, medindo 12,5 x 12,5cm.
- Oito cantoneiras para prender o vidro espelhado (F), adquiríveis em vidreiros e casas de molduras.
- Quatro peças de madeira (G) com medidas e formas descritas mais adiante.

MATERIAIS DIVERSOS

- Cola de madeira, pregos, parafusos etc.

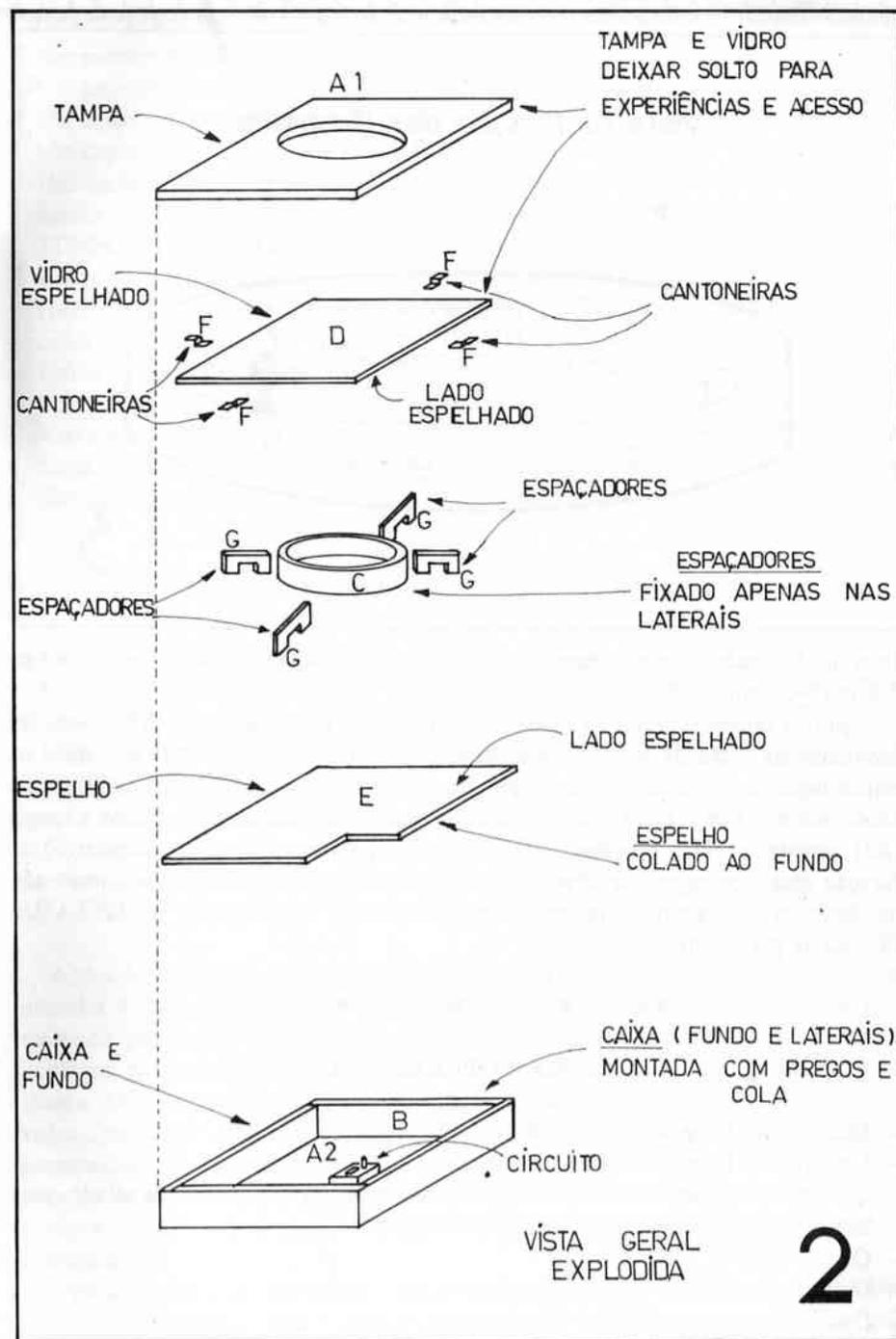
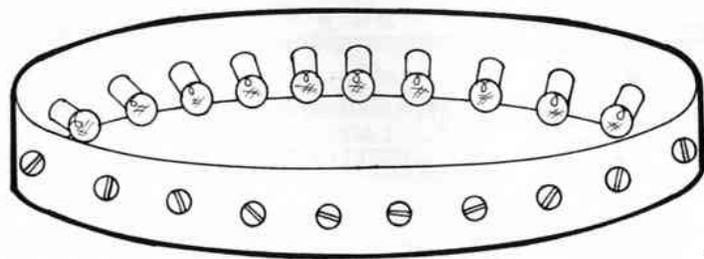
• • •

CONSTRUÇÃO DA CAIXA

Observe o desenho 1. Nele aparecem todos os itens descritos na LISTA DE PEÇAS da caixa (as letras junto aos itens da LISTA DE PEÇAS correspondem às do desenho 1). Verifique na peça A que um dos dois quadrados de madeira deve ter um círculo (diâmetro de 30cm) recortado no centro. Em B vemos a montagem (com cantos "L") das laterais da caixa. Em C é mostrado como confeccionar o "aro" (necessariamente de material um tanto flexível – fibra, lata ou papelão). Notar a necessidade de um reforço externo na emenda do aro, para que o mesmo fique bem firme. O vidro espelhado, em D, não apresenta problemas, bastando ser cortado quadrado, nas medidas indicadas. Em E vemos o espelho, já com o "recorte" num dos cantos. A função desse "recorte" é dar espaço para a instalação do circuito eletrônico, mais tarde. As cantoneiras de fixação do vidro estão em F. Finalmente, em G vemos uma peça de madeira (são necessárias quatro) com medidas e formas convenientes para "calçar" o aro central em sua posição. A forma em "U" da peça é necessária, para que haja espaço destinado à passagem da fiação do circuito *em torno do aro.*

O desenho 2 mostra uma "vista explodida" da caixa, com a posição relativa ocupada por todas as suas peças (todas elas também vistas com sua "letra" respectiva, para correta identificação. . .). Atenção à posição do espelho e do lado espelhado do vidro, pois disso depende o efeito óptico final. A superfície *interior* do aro central (C) deve ser pintada de preto fosco, para melhor efeito visual.

No desenho 3 vê-se o aro central já com o conjunto de 24 lâmpadas instaladas em seus soquetes (as lâmpadas e soquetes serão mencionadas mais adiante, na LISTA DE PEÇAS da parte eletrônica. . .). Lembre-se de que, para uma distribuição bem simé-

trica das lâmpadas o espaçamento entre o *centro* de soquetes adjacentes deve ser de 3,9cm (94,25cm divididos por 24).

Tanto a tampa superior de madeira (A1) como o vidro espelhado (D) devem ser montados na caixa de maneira que fiquem *removíveis*, para que haja facilidade na implantação da parte eletrônica do projeto (observe a posição do circuito dentro da caixa, sobre o fundo (A2) e junto a um dos cantos das laterais (B)). Tanto a tampa (A1) quanto o vidro espelhado (D) devem ser providos (no canto respectivo) de furação para a passagem da chave "liga-desliga" e do potenciômetro, como mostrado na ilustração de abertura (esses componentes serão mencionados na LISTA DE PEÇAS da parte eletrônica).

• • •

LISTA DE PEÇAS (PARTE ELETRÔNICA)

- Um Circuito Integrado C.MOS 4017.
- Um Circuito Integrado C.MOS 74C04.
- Quatro transístores BC238 ou equivalente (qualquer outro NPN de silício, para uso geral, poderá ser utilizado em substituição).
- Qautro TRIACs TIC216C.
- Dois diodos 1N4001 ou equivalente.
- Quatro resistores de 100Ω x 1/4 de watt.

- Um resistor de 470Ω x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro de 1MΩ, linear, com o respectivo *knob*.
- Um capacitor, de qualquer tipo, de .1μF.
- Um capacitor eletrolítico de 1.000μF x 16 volts.
- Um transformador de alimentação com *primário* para 110 ou 220 volts (dependendo da rede que alimenta a sua resistência ou local onde pretende instalar o TUNEL DO TEMPO) e secundário para 6–0–6 volts – 200 mA.
- Um pedaço de barra de terminais soldados, com *quatro* segmentos.
- Duas placas padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de *um* Circuito Integrado cada.
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra").
- Um "rabicho" (cabo de alimentação com tomada macho numa das pontas).
- Vinte e quatro lâmpadas *mini* ("piloto") para 110 ou 220 volts (dependendo da tensão da rede), com os respectivos soquetes.. ATENÇÃO: *não* podem ser usadas lâmpadas Neon nesse projeto. As lâmpadas deverão ser *de filamento* (incandescentes).

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para a fixação da barra de terminais, placas de Circuito Impresso, interruptor, soquetes das lâmpadas, TRIACs etc.
- Uma pequena placa de madeira medindo cerca de 12 x 12cm para servir de *base* à circuitagem eletrônica.

• • •

MONTAGEM

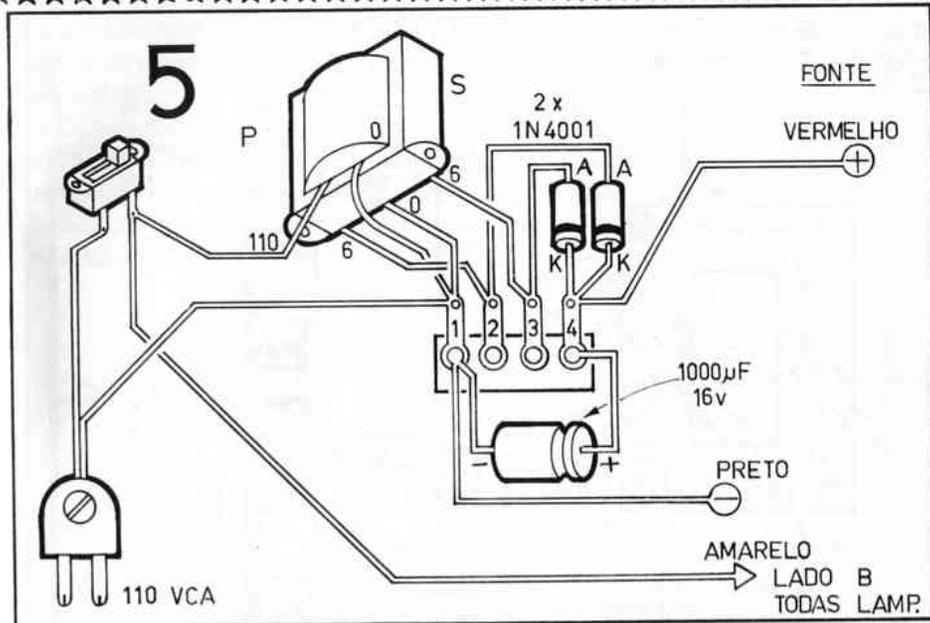
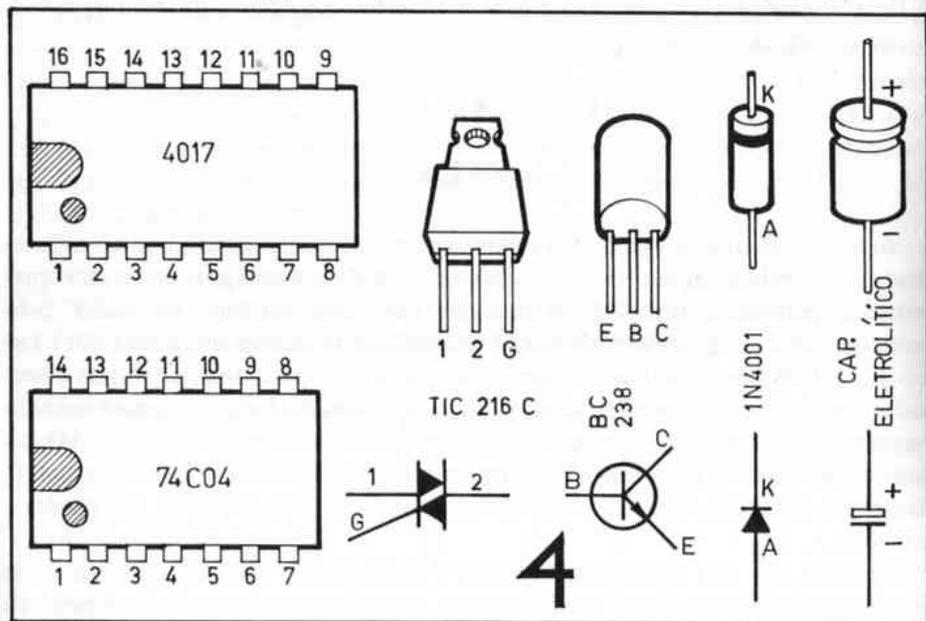
Antes de iniciar-se a ligação dos componentes, é conveniente uma boa consulta ao desenho 4. Nele aparecem as "figurinhas delicadas" da montagem, todas elas apresentando pinagens e disposição de terminais que devem ser bem "decoradas" pelo hobbysta para evitar erros perigosos. À esquerda aparecem os Integrados 4017 (ao alto) e 74CO4 (em baixo) com a numeração da sua pinagem, como se fossem observados "por cima". Em seguida vê-se o TRIAC em sua aparência, pinagem e símbolo esquemático. O transístor também é visto com essas identificações (ATENÇÃO: no caso de se usar um equivalente, a pinagem *pode* ser diferente da mostrada. . .). O diodo e o capacitor eletrolítico também aparecem, com suas "caras" polaridades e símbolos.

Optou-se por uma montagem "espalhada" e "híbrida" (utilizando *mais de uma* técnica construcional) para o circuito, devido à sua relativa complexidade. A parte da

fonte de alimentação tem como base elétrica e mecânica uma pequena barra de terminais soldados com quatro segmentos. Os Integrados ficam sobre as placas padrão de Circuito Impresso. Os TRIACs são montados "soltos". Tanto a barra de terminais como as placas de Circuito Impresso e os TRIACs devem ser distribuídos sobre a plaqueta de madeira de 12 x 12cm (requerida em MATERIAIS DIVERSOS – parte Eletrônica), sendo fixos a ela com parafusos e porcas. As dimensões sugeridas para a placa são suficientes para uma montagem "sem aperto" e bem distribuída.

Para melhor visualização, o "chapeado" foi desmembrado em duas partes. O desenho 5 mostra as ligações dos componentes da *fonte de alimentação* (anexos à barra de termiansi). Atenção à identificação dos fios do transformador (normalmente essa identificação vem marcada sobre o próprio corpo do transformador, ou na caixa que o acondiciona), "posição" dos diodos e polaridade do eletrolítico. Os números de 1 a 4 junto aos segmentos da barra podem ser marcados à lápis para facilitar a identificação das ligações. Do pequeno circuito saem três fios que posteriormente serão ligados ao outro "bloco eletrônico" da montagem. É interessante, para evitar confusões, codificar os fios com as seguintes cores: *vermelho* (para o fio +), *preto* (para o fio -) e *amarelo* (para o fio "lado B de todas as lâmpadas").

O "chapeado" do bloco principal da montagem está no desenho 6. As duas placas padrão de Circuito Impresso são vistas pelo lado *não cobreado.* Muita atenção aos seguintes pontos:

– Correta posição dos Integrados em relação aos furos das placas (repare que, como o 74C04 apresenta apenas 14 pinos, "sobram" dois furinhos *à esquerda,* junto às

linhas de inserção dos pinos).

– Identificação dos terminais dos transístores e TRIACs. (Se houver dúvida, torne a consultar o desenho 4.)

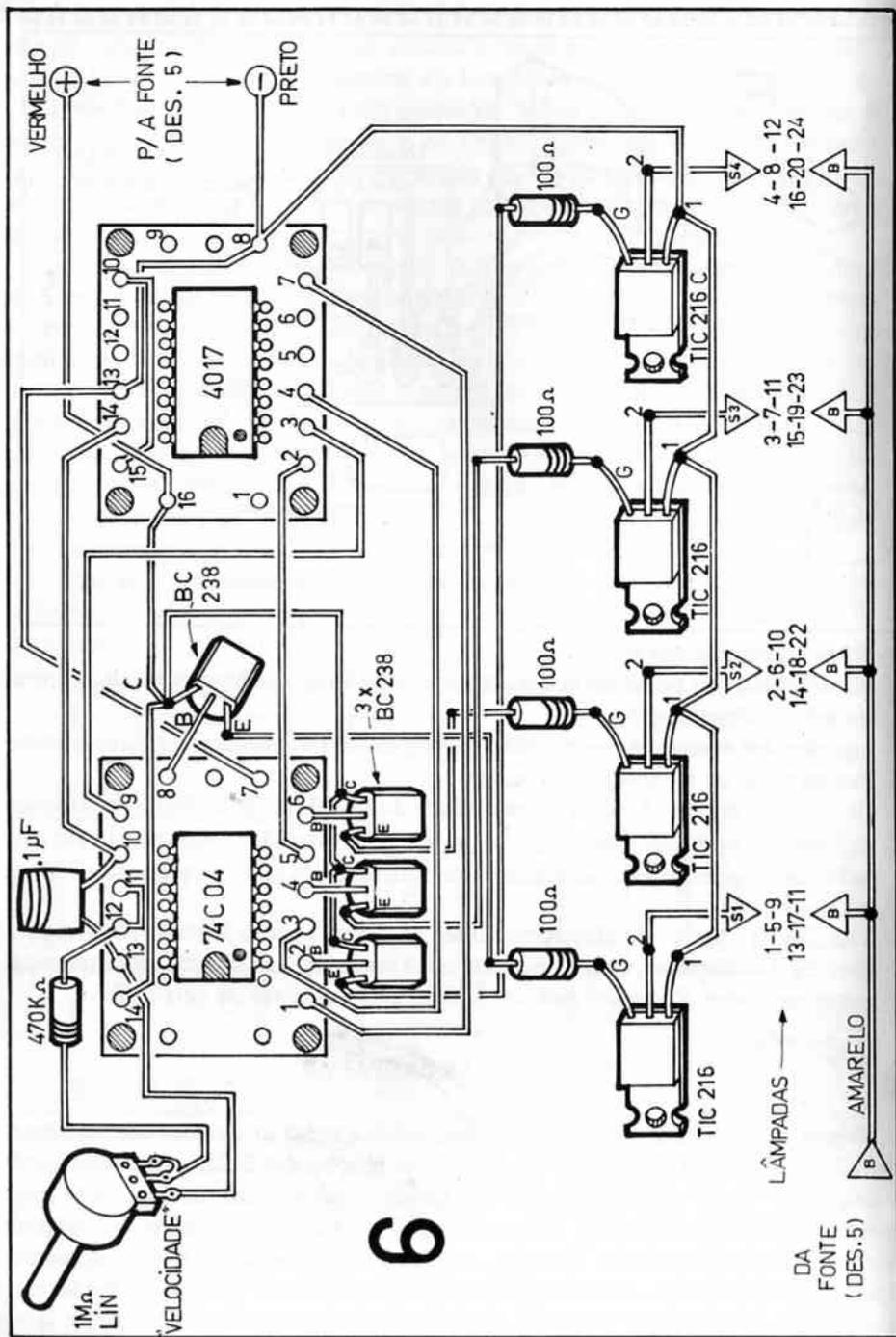
– Ligações dos diversos *jumpers* (pedaços simples de fio, interligando furos de uma mesma placa, ou de uma placa à outra).

– Os números de 1 a 14 (placa da esquerda) e de 1 a 16 (placa da direita) referem-se diretamente à pinagem dos Integrados, e devem ser marcados a lápis pelo hobbysta, sobre as próprias placas, facilitando a identificação dos pontos de ligação e evitando erros.

– Três fios de "saída" do bloco deverão ser interligados com a *fonte de alimentação* (des. 5). Codifique-os, com as mesmas cores usadas no "chapeado" da fonte, para evitar confusões. *Vermelho* para o (+), *preto* para (-) e *amarelo* para o (B).

LIGAÇÃO DAS LÂMPADAS

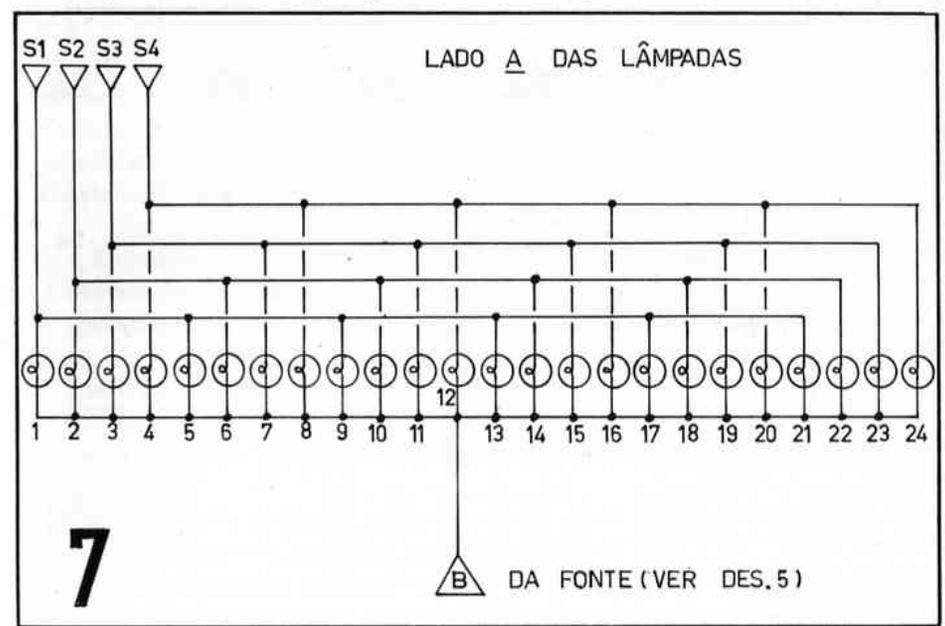
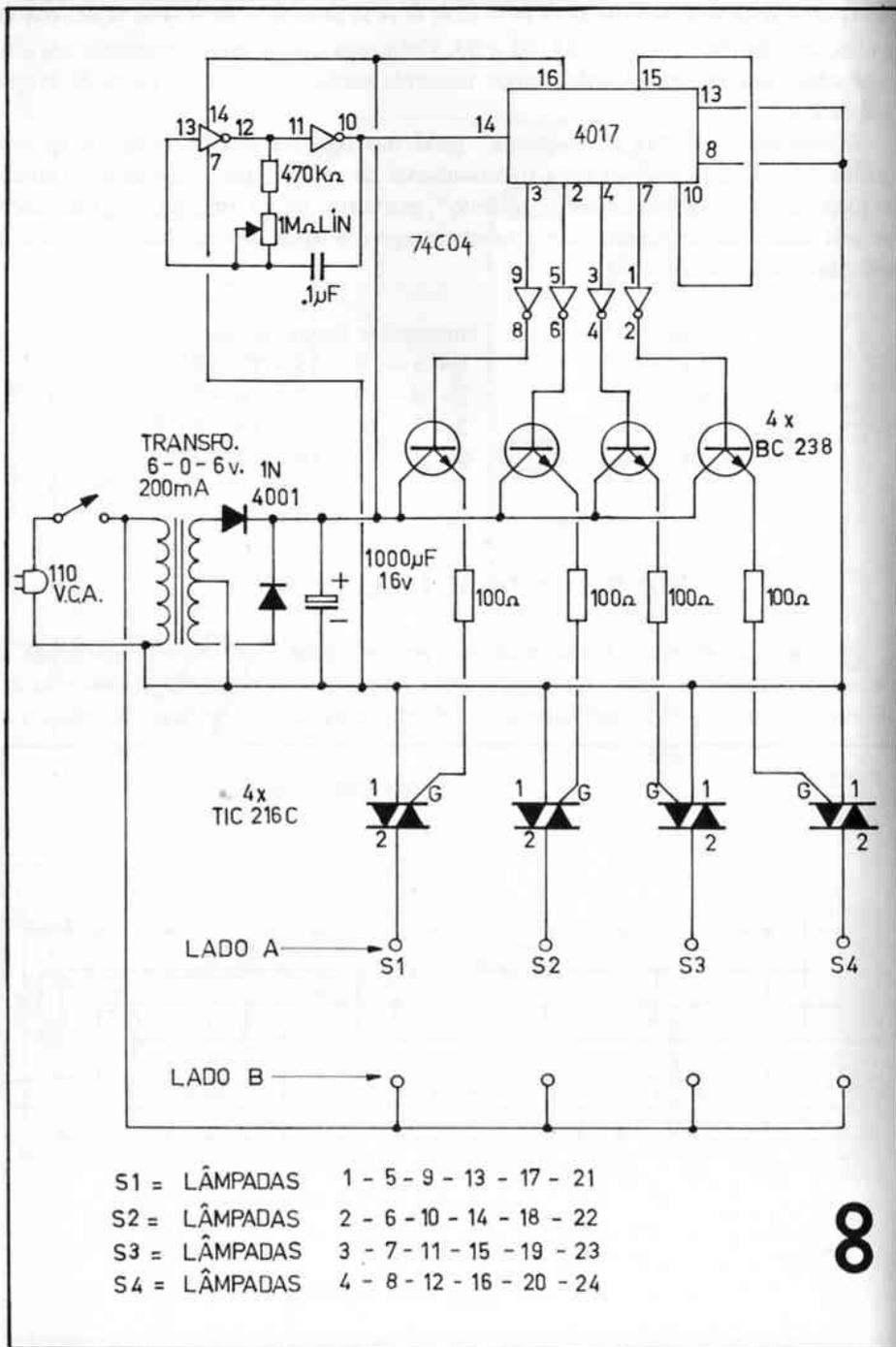
Depois de concluída a parte eletrônica, confira todas as ligações com a maior atenção possível. Em seguida, devem ser feitas as ligações das 24 lâmpadas (essa parte é um tanto "chata" devido à fiação um tanto complexa, mas deve ser feita com grande cuidado. . .). Depois de todas as lâmpadas estarem instaladas no aro central (ver desenho 3), escolha uma qualquer, atribuindo-lhe o número "1" e marque com lápis, junto aos soquetes, a numeração de todas as outras (até "24". . .) em seqüência. Observe que o "chapeado" (desenho 6) apresenta *quatro* saídas para ligação às lâm-

padas, codificadas como S1, S2, S3 e S4. Cada uma dessas saídas comanda *seis* das lâmpadas (ligadas em paralelo) cujos números estão relacionados junto às saídas respectivas.

O desenho 7 mostra o "esquema" geral das ligações das lâmpadas às quatro saídas. Se a ligação não for feita rigorosamente de acordo com o esquema, o efeito seqüencial não será "visualmente perfeito", portanto, muita atenção... Cada bloco de seis lâmapdas, de acordo com a tabela a seguir, é ligado *em paralelo* e conetado à *uma* das saídas do circuito:

saída	número das lâmpadas ligadas
S1	1 – 5 – 9 – 13 – 17 – 21
S2	2 – 6 – 10 – 14 – 18 – 22
S3	3 – 7 – 11 – 15 – 19 – 23
S4	4 – 8 – 12 – 16 – 20 – 24

• • •

MERGULHANDO NO TÚNEL DO TEMPO

Os controles externos (potenciômetro de "velocidade" e chave "liga-desliga") podem ser instalados tanto na parte frontal da caixa (como mostra a ilustração de abertura), dotando a tampa superior e o vidro espelhado dos furos necessários à

passagem da chave e do eixo do potenciômetro, ou numa das laterais da caixa, naturalmente também dotada dos furos respectivos.

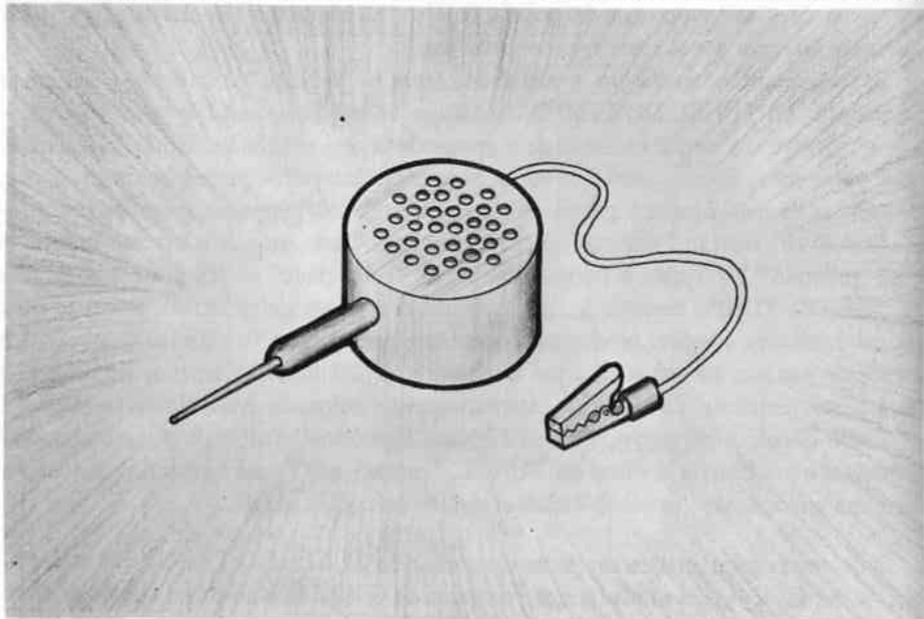
Depois de tudo conferido e instalado, ligue o "rabicho" à tomada e acione o interruptor do TÚNEL DO TEMPO. As lâmpadas imediatamente deverão começar a "girar" dentro do aro, acendendo-se e apagando-se em seqüência. Notar que, a qualquer momento, apenas *seis* das *vinte e quatro* lâmapadas permanecem apagadas, ficando as demais *dezesseis* acesas. A "posição" das seis lâmpadas apagadas vai "progredindo" em relação às acesas, dando a perfeita ilusão de que o círculo luminoso está "rodando"... Ajuste o potenciômetro de "velocidade" ao seu gosto e observe o TÚNEL DO TEMPO bem de frente... O efeito é quase indescritível, como se uma espiral luminosa e móvel se dirigisse, constantemente, para "o infinito", sobreposta à própria imagem do seu rosto, que também se repete indefinidamente em direção à remota extremidade do TÚNEL, aparentemente colocada no infinito também...

Como dissemos no início, o efeito é quase "hipnótico" e as pessoas terão até certa dificuldade em desviar o olhar do TÚNEL, "presas" que ficam à espiral luminosa e à estranha sensação de "profundidade" oferecida pelo TÚNEL...

O diagrama esquemático da parte eletrônica do TÚNEL DO TEMPO está no desenho 8. Se for desejada uma alteração na gama de velocidades abrangida pelo controle do TÚNEL, o resistor de 470KΩ (ligado entre o potenciômetro e os pinos 11 e 12 do 74C04) pode ter o seu valor alterado dentro da faixa 100KΩ – 1MΩ (resistor *menor* determinará *maior* velocidade e vice-versa...).

Quem quiser usar o circuito eletrônico do TÚNEL DO TEMPO como simples efeito seqüencial, tipo "discotéque" (ou "porta de *Drive-In*", para os marmanjos mais "safados"...), poderá fazê-lo com grande facilidade!

Basta desprezar-se toda a parte *óptica* do TÚNEL DO TEMPO (caixa de madeira, espelhos, etc.) e montar apenas o circuito numa caixa. As saídas S1, S2, S3 e S4 poderão ser dotadas de tomadas "fêmea" para conexão das lâmpadas a serem ligadas à seqüencial. Lembrar-se contudo, dos seguintes pontos:

- A disposição geral das lâmpadas deverá ser baseada no esquema do desenho 7, para um correto efeito seqüencial.
- Qualquer número de lâmpadas poderá ser ligado a cada "canal" (saída) do circuito, desde que estejam em paralelo, e a *soma* das suas wattagens não ultrapasse 300 watts, para um funcionamento seguro.
- Isso quer dizer, por exemplo, que você poderá ligar, a cada saída, até 20 lâmpadas de 15 watts, ou 7 lâmpadas de 40 watts, ou ainda 5 lâmpadas de 60 watts, e assim por diante.
- Esses limites de wattagem referem-se a *cada canal*. A capacidade *total* de acionamento do circuito é, portanto, de 1.200 watts (300 watts x 4).
- Todas as lâmpadas, obviamente, deverão ter voltagem de trabalho compatível com a rede que alimenta o local a ser instalada a seqüencial.

MICROTESTE

MINÚSCULO E VERSÁTIL PROVADOR SONORO DE CONTINUIDADE, APRESENTANDO BAIXÍSSIMO CONSUMO, E ALIMENTADO POR UMA ÚNICA PILHA PEQUENA!

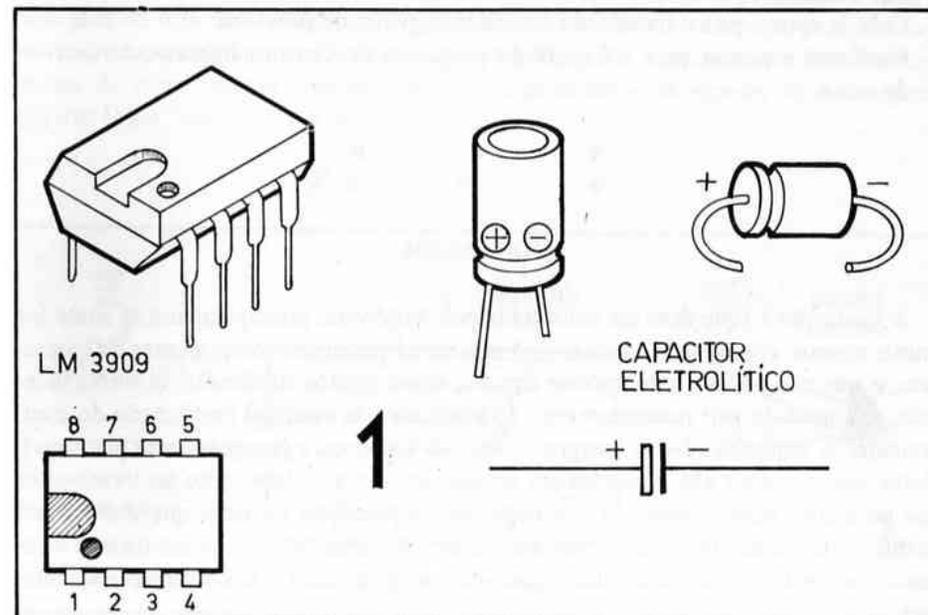
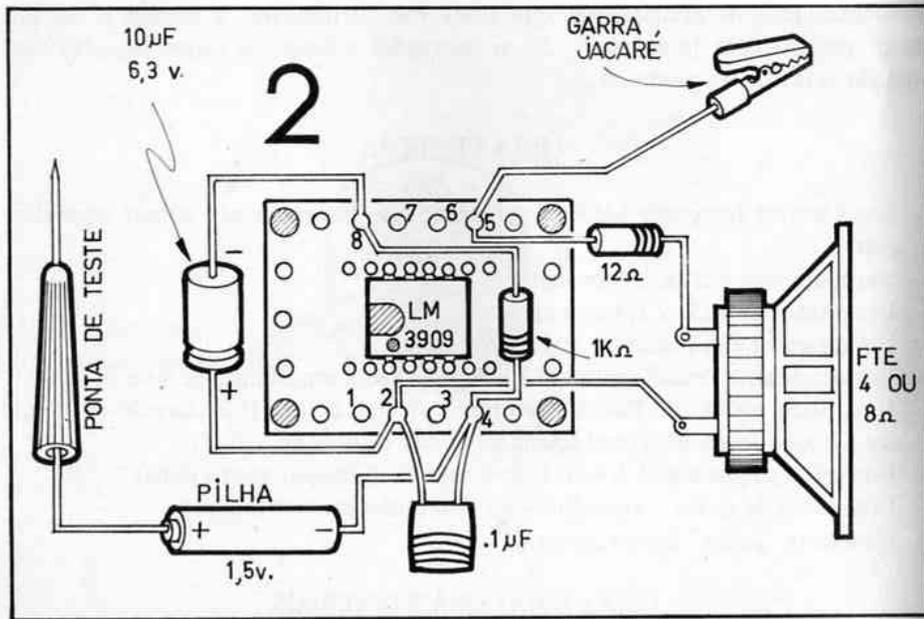
Os provadores de continuidade, pela sua simplicidade de operação, utilidade e baixo custo, constituem um dos principais instrumentos de teste para a bancada do hobbysta. Dentro desse espírito, já foram publicados em DCE alguns projetos: o MULTIPROVADOR AUTOMÁTICO (Vol. 1), a PRATI–PROVA (Vol. 2) e o PROVADOR SONORO DE CONTINUIDADE (Vol. 3). Retornamos agora ao assunto, com um projeto totalmente novo, baseado num Circuito Integrado capaz de desempenho quase inacreditável (já utilizado, inclusive, no PISCADOR INFINITO, Vol. 15...), que é o LM3909. Graças a esse Integrado, com apenas alguns poucos componentes "de apoio", um circuito alimentado por *uma única* pilha pequena de 1,5 volts é capaz de gerar um sinal sonoro de boa intensidade, através de um alto-falante miniatura! Outro ponto importante para o "bolso" do hobbysta: o consumo da pilha é *tão* baixo, que a mesma deverá durar vários meses, *mesmo* que o aparelho seja utilizado com freqüência... Por todas essas interessantes características: simplicidade, baixo preço, pequeno número de componentes e alta durabilidade da pilha, vale, realmente, a pena construir-se o MICROTESTE... Recomenda-se mesmo a

montagem para os principiantes que ainda não "arriscaram" a efetuar o seu primeiro projeto com Integrado... Se as instruções e desenhos forem seguidas com atenção, o êxito será garantido...

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado LM3909 (atenção: esse Integrado *não* admite equivalências...).
- Um resistor de 12Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor eletrolítico de 10μF x 6,3 volts.
- Um alto-falante "mini" (máximo 2 polegadas) com impedância de 4 ou 8Ω.
- Uma placa padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas um Circuito Integrado (igual àquela do brinde de capa do Vol. 7).
- Uma pilha pequena de 1,5 volts (não é necessário suporte para a pilha).
- Uma ponta de prova – vermelha – do tipo usado em multímetros.
- Uma garra "jacaré" isolada, preta.

CAIXA E MATERIAIS DIVERSOS

- O protótipo foi montado numa pequena caixa metálica redonda (originalmente embalagem de inseticida em pó...) medindo cerca de 7cm de diâmetro por 3cm

de altura. Essa caixinha pode, se for desejo do hobbysta, ser substituída pela nossa "tradicional" saboneteira plástica.

- Fio e solda para as ligações.
- Cola de *epoxy* para a fixação do alto-falante, ponta de prova etc.
- Parafusos e porcas para a fixação da plaquinha de Circuito Impresso no interior da caixa.

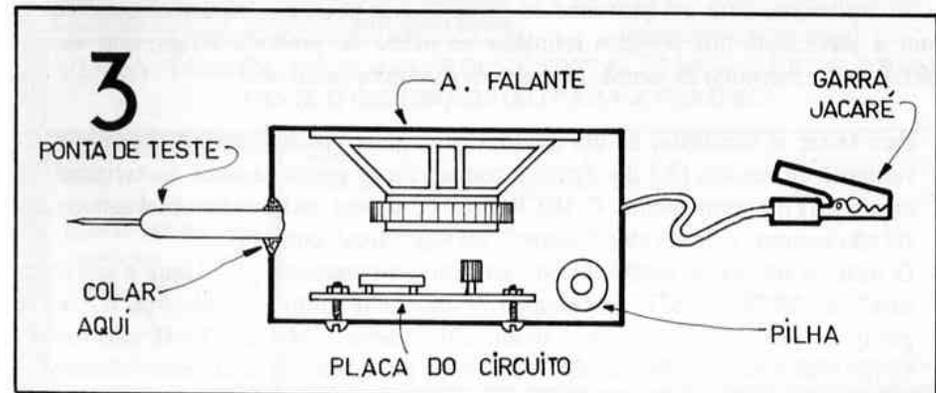
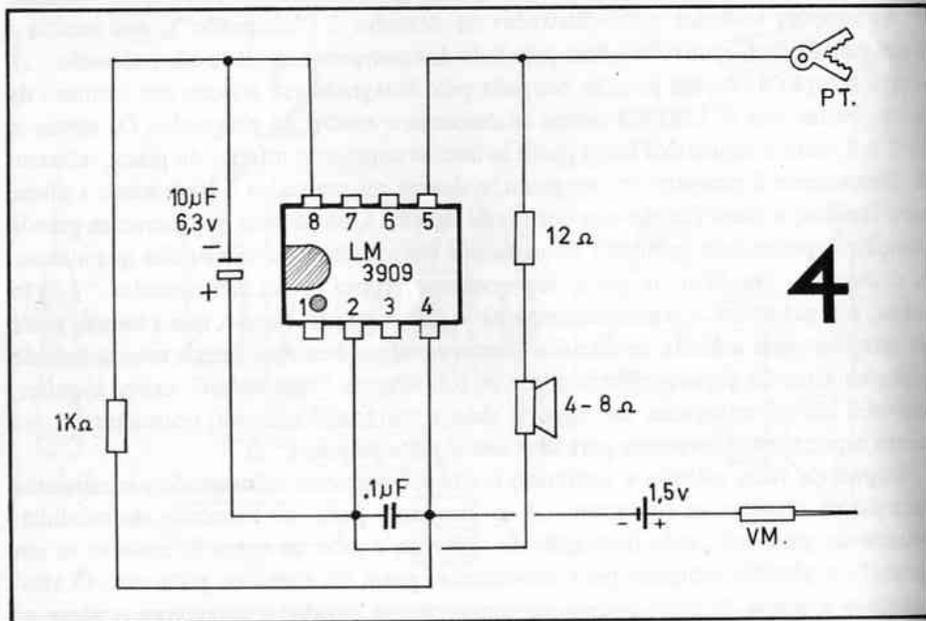
• • •

MONTAGEM

A ilustração 1 (que deve ser consultada pelo hobbysta, principalmente se ainda for muito novato, com grande atenção. . .) mostra os principais componentes da montagem, e que não podem, sob hipótese alguma, serem ligados ao circuito de forma indevida, sob pena de *não funcionamento* do aparelho e da eventual inutilização do componente. À esquerda vê-se o Integrado, em sua aparência e pinagem (vista por cima). Notar que os pinos são contados em sentido anti-horário (contrário ao movimento dos ponteiros num relógio. . .) e a partir da extremidade da peça que contém um chanfro, um ponto, uma marca pintada ou um pequeno ressalto. À direita está o capacitor eletrolítico, em suas duas aparências mais comuns e seu símbolo esquemático.

As ligações soldadas estão ilustradas no desenho 2 ("chapeado"), que mostra a placa padrão de Circuito Impresso pelo lado dos componentes (lado *não cobreado. . .*). Muita atenção à correta posição ocupada pelo Integrado em relação aos furinhos da placa. Notar que o LM3909 ocupa exatamente o *centro* da plaquinha. Os números de 1 a 8 junto a alguns dos furos junto às bordas superior e inferior da placa, referem-se diretamente à pinagem do Integrado, e devem ser marcados a lápis sobre a placa, para facilitar a identificação dos pontos de ligação. Outros itens que merecem grande atenção: a polaridade (posição) do capacitor eletrolítico e da única pilha que alimenta o circuito. Por falar na pilha, seu consumo (como já foi mencionado. . .) é tão baixo, e a sua troca – consequentemente – tão pouco freqüente, que a mesma pode ser simplesmente soldada ao circuito (como se vê no desenho), sem a necessidade de qualquer tipo de suporte. Entretanto, se o hobbysta "caprichoso" assim o quiser, não será difícil improvisar um suporte para a pilha (*não* existem, normalmente, no varejo especializado, suportes para *uma única* pilha pequena. . .).

Depois de tudo soldado e conferido (evite sobreaquecer o Integrado e o capacitor eletrolítico durante as soldagens. . .), o conjunto pode ser instalado na caixinha. Oriente-se, para isso, pela ilustração de abertura e pelo desenho 3, onde se vê em "corte", a posição ocupada pelo alto-falante, placa do circuito, pilha etc. O alto-falante e a ponta de teste podem ser simplesmente colados à caixa com o adeseivo de *epoxy*. Numa das laterais da caixa é necessária a furação para a passagem e fixação da ponta de prova. No outro lado, faça um furo pequeno para a passagem do fio que vai para a garra "jacaré". Na tampa da caixa, faça uma série de furinhos para a passagem do som do alto-falante. A placa com o circuito propriamente pode ser fixa ao fundo da caixa, com parafusos e porcas. A pilha pode, simplesmente, ficar "solta" dentro da caixa, apenas "calçada" com dois pedacinhos de espuma de *nylon*, para que não fique "jogando" pra lá e pra cá. . .

• • •

MICROTESTANDO

Para verificar e testar inicialmente o funcionamento do MICROTESTE, basta encostar-se rapidamente a garra "jacaré" à ponta de teste. Imediatamente deverá ser ouvido, no alto-falante, um "apito", nítido e firme (e de surpreendente *volume,* se considerarmos que o circuito tem uma alimentação de voltagem e corrente muito baixas. . .). Se não for ouvido o sinal de áudio nesse teste inicial, há defeito no circuito. Confira tudo novamente (posição do Integrado, capacitor eletrolítico e pilha, principalmente. . .).

As utilizações para um provador de continuidade já foram detalhadas juntamente com a publicação dos projetos referidos no início do presente artigo, mas vamos "refrescar" a memória da turma, com alguns exemplos práticos. . .

- Para testar as condições de um diodo, ligue a garra "jacaré" do MICROTESTE ao terminal de *catodo* (K) do diodo e toque com a ponta de teste do terminal de *anodo* (A) do componente. O MICROTESTE deverá emitir o seu sinal sonoro. Se tal não ocorrer, o diodo está "aberto", ou seja: "lixo" com ele. . .
- O teste de um diodo também pode ser feito "ao contrário". . . Ligue a garra "jacaré" do MICROTESTE ao terminal A do diodo e toque o terminal K com a ponta de teste. Nesse caso, se o diodo estiver bom, o MICROTESTE *não* deverá emitir sinal algum. Se for ouvido o "apito", é sinal de que o diodo está "em curto", inutilizado, portanto. . .

- Em suma, *sempre* que o circuito elétrico ao qual estiver conetado o MICROTESTE (através da garra "jacaré" e da ponta de teste. . .) apresentar *continuidade* (baixa resistência ou *nenhuma* resistência. . .), o sinal sonoro deve ser ouvido.
- Em contrapartida, circuitos "em aberto" ou apresentando resistividade a partir de algumas centenas de ohms, *não* devem disparar o sinal do MICROTESTE. . .
- Com um pouco de prática e "malícia", o hobbysta poderá usar o MICROTESTE até na prova de transístores e outros semi-condutores, bastando conhecer um pouco "como funcionam por dentro" esses componentes. . .

☆☆☆

DICA ESPECIAL (BRINDE DE CAPA)

No decorrer do artigo que precede esta "dica", a construção do MICROTESTE foi descrita usando-se uma placa padrão de Circuito Impresso. Esse tipo de montagem é a técnica preferida por grande parte dos leitores, devido à facilidade de encontrar-se (principalmente nas capitais...) tal plaquinha, já "preparada", economizando tempo e mão-de-obra (isso sem falar no fato de que nem todos os hobbystas possuem o equipamento necessário à elaboração "caseira" de um Circuito Impresso...).

No presente Volume de DCE resolvemos fornecer como "brinde" (inteiramente gratuito,anexado à capa...) uma plaquinha de Circuito Impresso já preparada, com *lay-out* específico para a montagem do MICROTESTE! Alguns poderão estranhar que a montagem do projeto seja assim descrita em duas técnicas *muito* semelhantes (placa padrão e placa específica de Circuito Impresso...). Existe uma razão para isso: o hobbysta iniciante, que ainda não "entendia" bem a placa padrão, poderá comparar (pelo menos "visualmente"...) as pequenas diferenças que existem nessas duas técnicas "paralelas" de montagem... Vamos a uma pequena tabela comparativa, para melhor esclarecimento:

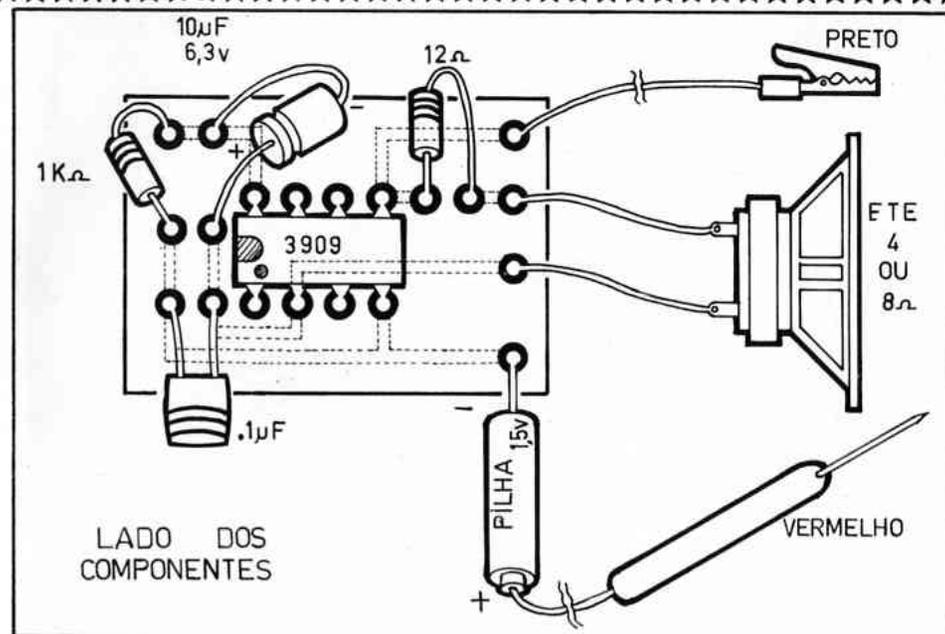
PLACA PADRÃO	PLACA ESPECÍFICA
– Encontrada pronta no varejo.	– O hobbysta precisa confeccioná-la.
– Serve para a montagem de muitos projetos diferentes, com pequenas adaptações...	– Só serve para a montagem do projeto para o qual foi desenhada.
– Normalmente são necessários vários "jumpers" (pedaços de fio interligando furos da placa) para substituir as pistas cobreadas que estão "faltando"...	– Quase nunca são usados os "jumpers" (com exceção dos circuitos demasiado complexos...).
– Nem sempre a placa padrão oferece o método "mais compacto" de montagem para determinado circuito.	– Um *lay-out* específico *sempre* traz qualquer montagem para o menor tamanho possível, respeitadas as dimensões – é claro – dos componentes...

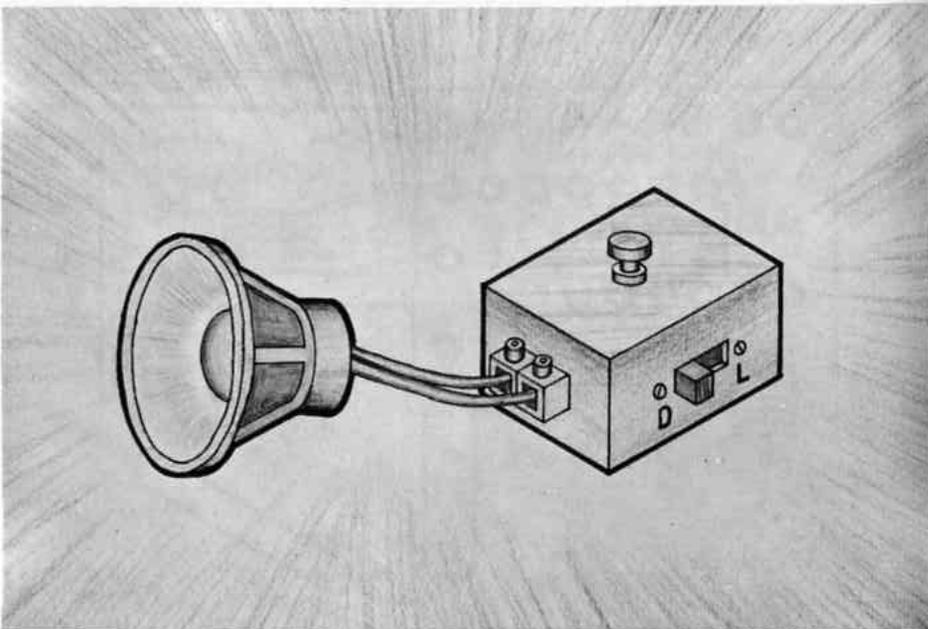
Acreditamos que pela "tabela" exposta, aqueles que ainda não tinham "percebido" as diferenças agora as conheçam. Assim, o MICROTESTE pode ser montado

tanto na *placa padrão* (como descrito no artigo) quanto na *placa específica* (brinde da capa). Verifique a completa ausência de "jumpers" na placa específica, confirmando as afirmações contidas na "tabela comparativa"...

Para usar o brinde, primeiramente retire-o com cuidado para não rasgar a capa, puxando a fita adesiva lentamente. Em seguida, limpe a placa com um pouco de algodão embebido em álcool, para retirar todos os resíduos de adesivo. Faça a furação nas "ilhas", usando um perfurador manual (aquele que parece um grampeador de papel...), uma furadeira elétrica com broca de 1 mm ou ainda uma furadeira própria para Circuito Impresso (tipo "Mini Drill"). Em último caso, a plaquinha pode ser furada até com o auxílio de uma punção de ponta fina e um martelo. Nesse caso, porém, para evitar rachaduras na placa, é conveniente aquecê-la previamente, mergulhando-a por alguns minutos em água fervente (isso "amolece" um pouco a placa, evitando "trincas"...).

As ilustrações mostram, primeiramente, a placa, em tamanho natural, vista pelo lado cobreado e, em seguida, o lado dos componentes. Antes de colocar os componentes na placa para a soldagem, limpe bem as pistas com lixa ou palha de aço fina ("Bom Bril"), até que o cobre fique bem brilhante. Isso facilitará muito a soldagem dos componentes.

Tudo soldado e conferido, corte o excesso dos terminais dos componentes, instale o conjunto numa caixinha de sua escolha (que pode ser a mesma sugerida para a montagem do MICROTESTE com a placa padrão...), faça os testes de funcionamento descritos no artigo e... pode começar a MICROTESTAR...

Estão sendo programados novos e sensacionais brindes para os próximos números de DCE, assim, reserve desde já, no seu jornaleiro (ou ainda melhor – faça a sua assinatura...) o exemplar do próximo mês, para não "dançar"... Lembre-se de que DCE é a *única* revista do gênero que fornece esses sensacionais brindes *todos* os mses (desde o Volume 7). Aproveitamos também para lembrar àqueles que "estão chegando agora" que ao solicitarem (pelo reembolso – ver encarte no centro da revista...) os números atrasados, receberão também *todos* os brindes atrasados, anexos aos volumes solicitados...

• • •

BERRINHO ELETRÔNICO ●

(SIRENE BASEADA EM APENAS *UM* TRANSÍSTOR, APRESENTANDO SOM FORTE, BAIXO CONSUMO DE PILHAS E INTERESSANTE EFEITO DE "SOBE–DESCE" SONORO. . .)

As montagens baseadas em apenas *um* transístor são muito apreciadas pelos hobbystas (principalmente pelos iniciantes. . .), por dois motivos óbvios: são pouco complexas e de custo reduzido. . . Embora alguns "veteranos" possam "torcer o nariz" para esses projetos (para eles *simples demais*. . .), consideramos importantes montagens assim, nem que seja apenas a título de treinamento para aqueles que ainda estão começando no hobby. . .

Os modernos transístores apresentam desempenho tão fantástico que, podem ser projetados circuitos baseados em apenas *um* componente "ativo" (o próprio transístor) e mesmo assim, a despeito dessa simplicidade, apresentar funcionamento equivalente ao conseguido com circuitos bem mais complexos. . . Apenas como "recordatório", enumeramos a seguir os projetos já publicados em DCE, baseados em apenas *um* transístor:

- RÁDIO 1 TRANSÍSTOR (Vol. 1).
- CONTROLADOR DE VOLTAGEM (Vol. 2).
- MEGAFONE ELETRÔNICO (Vol. 2).
- TEMPORIZADOR PARA A LUZ DE CORTESIA (Vol. 3).
- CONTROLADOR DE VELOCIDADE (Vol. 4).
- DETETOR DE MENTIRAS (Vol. 4).
- LÂMPADA MÁGICA (Vol. 4).
- "LEMBRADOR" PARA O PISCA DE DIREÇÃO (Vol. 5).
- SINTETIZADOR DE CANTO DE PÁSSAROS (Vol. 5).
- MICROFONE SEM FIO (Vol. 6).
- JOGO DA AFINIDADE (Vol. 6).
- TEMPORIZADOR 1 TRANSÍSTOR (Vol. 8).
- THEREMIN (Vol. 11).
- FET–MIXER (Vol. 11).
- GRILO ELETRÔNICO (Vol. 13).
- FILTRO DE RUÍDOS (Vol. 14).

Trazemos agora mais um circuito que alia simplicidade, custo baixo e alto desempenho. Trata-se de uma nova sirene, apresentando surpreendente volume sonoro (principalmente se levarmos em conta a extrema simplicidade do circuito. . .) e um interessante efeito **"subida e descida"** na tonalidade emitida, simulando o som das sirenes de fábrica (ou mesmo as "antigas" sirenes usadas pala polícia. . .). O circuito pode ser utilizado em brinquedos, buzinas de bicicleta, pequenos alarmas e mais um Além dessas características favoráveis, o "BERRINHO" ELETRÔNICO apresenta a possibilidade (muito apreciada pelos hobbystas que gostam de fazer experiências com os circuitos. . .) de alterações, tanto no seu timbre básico, quanto nos *tempos* de "subida e descida" do som. Essas modificações experimentais serão detalhadas ao final. . .

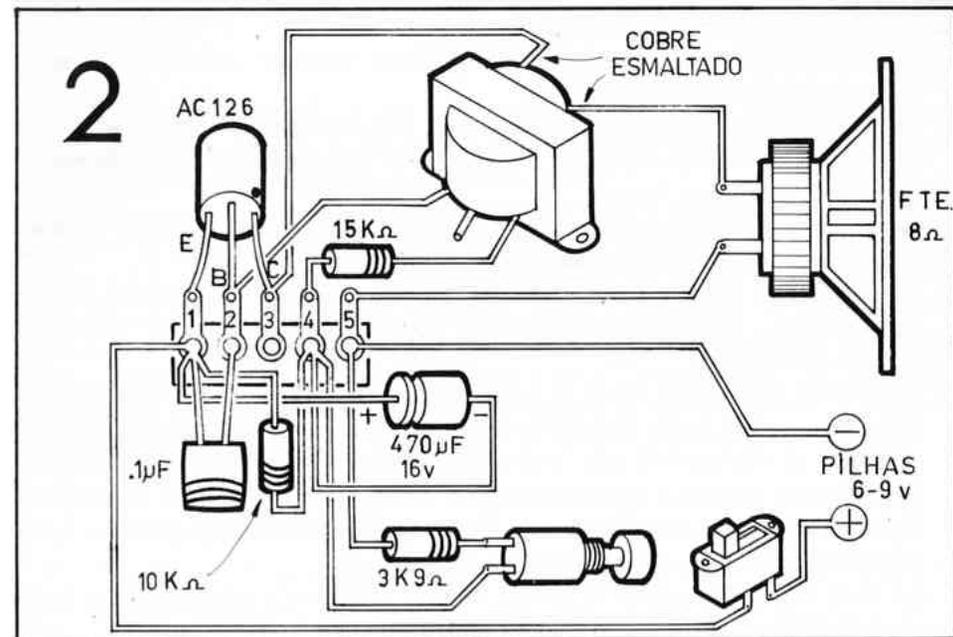
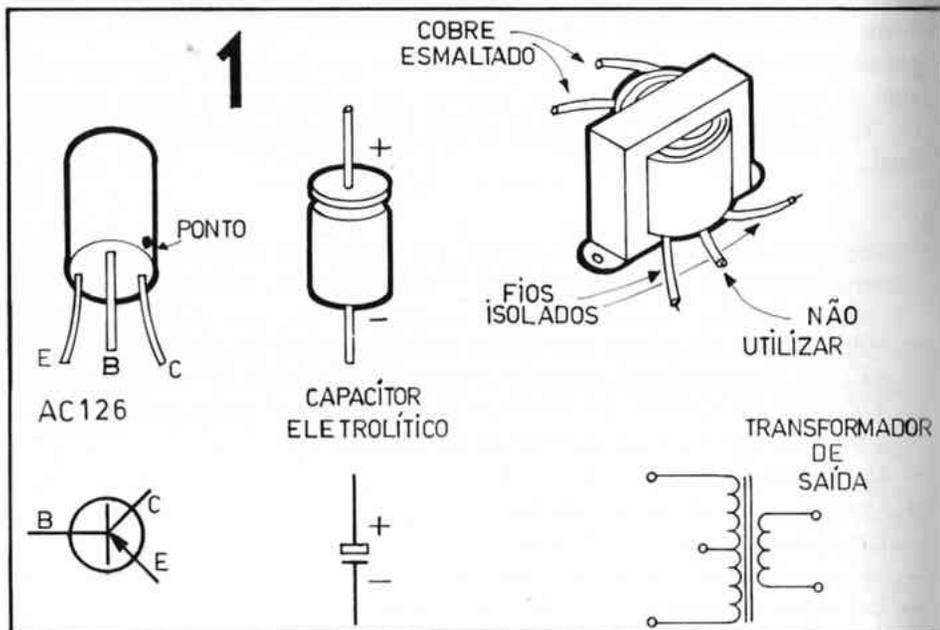
● ● ●

LISTA DE PEÇAS

- Um transístor AC126 ou equivalente (também podem ser usados o AC128 ou o AC188). Trata-se de um transístor de *germânio* (idêntico ao utilizado no SINTETIZADOR DE CANTO DE PÁSSAROS – Vol. 5), *não* sendo recomendada, para o presente circuito, a sua substituição por um de *silício*. . .
- Um resistor de 3K9Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 15KΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor, de qualquer tipo, de .1μF.
- Um capacitor eletrolítico de 470μF x 16 volts.

– Um alto-falante com impedância de 8Ω, de qualquer tamanho (é bom lembrar que, de maneira geral, o rendimento sonoro de um alto-falante é *diretamente proporcional* ao seu tamanho. . .).
– Um transformador de saída para transístores, tipo Yoshitani 5/16" ou equivalente (*Atenção:* os transformadores *miniatura* – aqueles usados nos "radinhos de bolso", não apresentarão desempenho satisfatório no circuito).
– Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).
– Um interruptor de pressão ("push-bottom") tipo *normalmente aberto.*
– Uma barra de terminais soldados com cinco segmentos (corte-a de uma barra maior).
– ALIMENTAÇÃO: o "BERRINHO" ELETRÔNICO pode ser alimentado com 6 ou 9 volts. Esses valores podem ser conseguidos com 4 ou 6 pilhas pequnas de 1,5 volts cada, acondicionadas no respectivo suporte.

MATERIAIS DIVERSOS

– Fio e solda para as ligações.
– Parafusos e porcas para a fixação da barra de terminais, transformador, interruptor etc.
– Caixa para acondicionar o circuito, a critério do hobbysta. Lembrar que, no caso do alto-falante ser instalado no interior da caixa, esta deverá ter dimensões compatíveis com a desse componente. Se o alto-falante ficar *fora* da caixa, o circuito poderá, facilmente, ser acondicionado numa pequena saboneteira plástica.

MONTAGEM

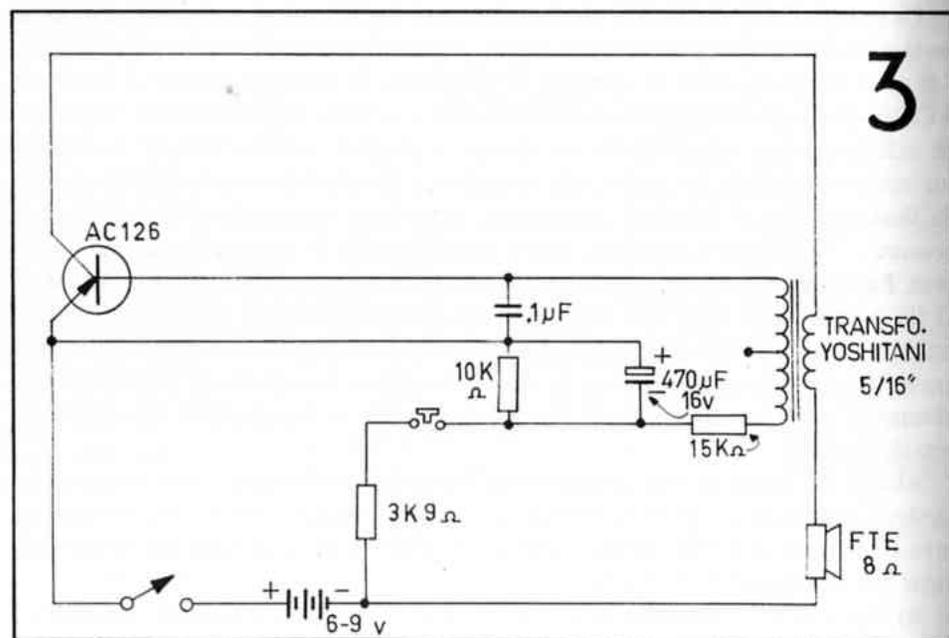
Os componentes mostrados no desenho 1 são "polarizados", ou seja: têm posição certa para serem ligados ao circuito. Assim, é necessário conhecer-se bem a disposição dos seus terminais antes de começar as soldagens. À esquerda aparece o transístor AC126, que apresenta invólucro *metálico* (ao contrário dos transístores "comuns" de silício, que são encapsulados em *epoxy* ou plástico. . .). No "corpo" do transístor existe uma marca ou ponto, que identifica o terminal de *coletor* (C). No centro da ilustração está o capacitor eletrolítico, com a sua disposição de terminais mais comum. . . Finalmente, à direita, está o transformador de saída utilizado na montagem. Esse componente apresenta, de um lado (chamado *primário*), três fios, isolados. O fio central desse lado não será usado no circuito, podendo ser cortado rente e isolado. Do outro lado do componente saem dois fios apenas, normalmente de cobre grosso e esmaltado (não esquecer de raspar um pouco do esmalte da ponta, antes de efetuar as soldagens desses fios). Esses dois fios são os terminais do *secundário* do transformador.

Abaixo de todos os três componentes ilustrados no desenho 1 está o respectivo símbolo esquemático. (Aos hobbystas que estão "chegando agora", recomendamos uma olhada na série INTERPRETANDO OS SÍMBOLOS, publicada nas últimas páginas dos Volumes 3, 4, 5, 6 e 7).

As ligações dos componentes à barra de terminais está ilustrada no "chapeado" (desenho 2). Algumas recomendações importantes, válidas tanto para os principian-

tes como para os "tarimbados porém distraídos":

- Verifique inicialmente se todos os componentes estão de acordo com as solicitações da LISTA DE PEÇAS.
- Com uma lâmina, lixa fina ou palha de aço, limpe os terminais de todos os componentes (não esqueça de tirar o isolamento da ponta dos fios do transformador que vão ser ligados ao circuito. . .).
- Limpe também os terminais da barra, retirando toda a sujeira ou camada de óxido que possa prejudicar uma boa soldagem.
- Marque a lápis, sobre a própria barra, os números de 1 a 5 junto aos segmentos. Isso facilitará a identificação dos diversos pontos de ligação, evitando "inversões" danosas ao circuito.
- Muna-se de um ferro de soldar de baixa wattagem (máximo 30 watts) e solda fina, de baixo ponto de fusão. Vá ligando os componentes, um a um, evitando demorar--se muito na soldagem de cada ponto, para que não ocorra sobreaquecimento de componentes delicados (principalmente o transístor e o capacitor eletrolítico).
- *Muita atenção* à correta posição dos terminais do transístor, eletrolítico e transformador (em dúvida, torne a consultar o desenho 1).
- Ao final (antes de conetar as pilhas), confira tudo com o maior cuidado, verificando também se não existem "curtos" entre terminais de componentes.

• • •

BERRANDO

A ilustração de abertura dá uma idéia de como acondicionar o circuito numa pequena caixa, apresentando externamente o interruptor geral (chave H-H), o "push-bottom" e terminais de conexão para o alto-falante.

Tudo conferido e instalado, conete as pilhas e ligue o interruptor geral. Nenhum som deve ser ouvido ainda. Pressione firmemente o "push-bottom" e um som nítido deverá surgir, subindo lentamente o tom (freqüência) até, ao fim de alguns segundos, estabilizar-se num timbre forte e uniforme. Solte o interruptor de pressão. O som permanecerá, porém "caindo", lentamente, em freqüência, num efeito extremamamente semelhante ao de uma sirene "real"! Se o "push-bottom" for novamente pressionado, a qualquer momento (mesmo durante a "caída" do som. . .) a tonalidade voltará a subir devagar, até atingir o ponto de estabilização de freqüência. . .

• • •

CONSIDERAÇÕES E MODIFICAÇÕES

O diagrama esquemático do "BERRINHO" está no desenho 3. Devido às características do circuito, pode ocorrer que o mesmo não oscile (não emita som. . .) quando ligado da primeira vez. . . Se isso ocorrer, não "arranque os cabelos" (se ainda os tiver. . .). Basta inverter as ligações do *secundário* do transformador, conetando o fio que estava ligado ao alto-falante ao *coletor* (C) do transístor (segmento 3 da barra de terminais) e vice-versa.

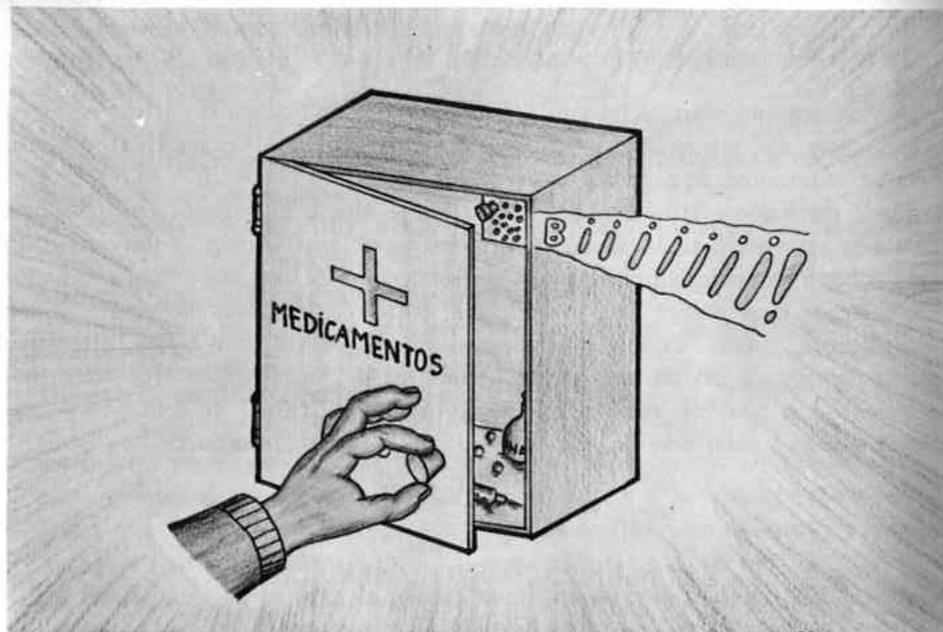
O capacitor de .1μF e os resistores de 10KΩ e 15KΩ são responsáveis pelo timbre básico (freqüência) do som. Qualquer *aumento* no valor desses componentes ocasionará uma *diminuição* na freqüência central do som (ficará mais *grave*. . .). Por outro lado, *diminuindo-se* o valor de um desses componentes (ou todos. . .), a freqüência básica ficará *mais elevada* (som mais agudo. . .).

O capacitor eletrolítico de 470μ F controla os "tempos de subida e descida do timbre". . . *Maior* valor de capacitância, *maior* tempo, e vice-versa. Se, por exemplo, você quiser subidas e descidas *bem curtas, pode usar um capacitor de 10*μF. Tempos *bem longos* podem ser conseguidos com um capacitor de 1.000μF.

Embora, como mencionado na LISTA DE PEÇAS, a alimentação possa ser feita com 6 ou 9 volts, *o maior volume sonoro é obtido com a maior voltagem.* O consumo do "BERRINHO" é quase nulo enquanto não aciona-se o sinal sonoro, podendo-se assim dispensar o interruptor geral (chave H-H). Enquanto o aparelho está "mudo" (mesmo com a alimentação *ligada*. . .), o circuito não "chupa" mais do que uns 100μA das pilhas (cem *milionésimos* de ampére!.)

• • •

ANTI-XERETA

A Eletrônica também protege os seus filhos

(ALARMA DE SEGURANÇA PARA CAIXA DE MEDICAMENTOS, ARMÁRIO DE PRODUTOS TÓXICOS, COFRES, CAIXAS DE VALORES, ETC. . .)

Diariamente chegam aos hospitais e pronto-socorros de todas as cidades, crianças envenenadas ou intoxicadas por terem burlado a vigilância dos pais ou responsáveis, e ingerindo detergente, água sanitária, produtos químicos ou medicamentos "fortes"... A maioria desses casos chega a ser fatal (principalmente se o atendimento médico não for realizado *imediatamente* à ingestão do produto tóxico. . .).

Embora todos os fabricantes desse tipo de produto advirtam, na própria embalagem, que o mesmo deve ser guardado "fora do alcance das crianças", isso *é mais fácil de se dizer do que se fazer. . .* É praticamente impossível vigiar-se todos os pontos de uma residência, ininterruptamente e, basta uma leve distração, tirar os olhos de uma criança por alguns minutos, para que a tragédia se consuma. . .

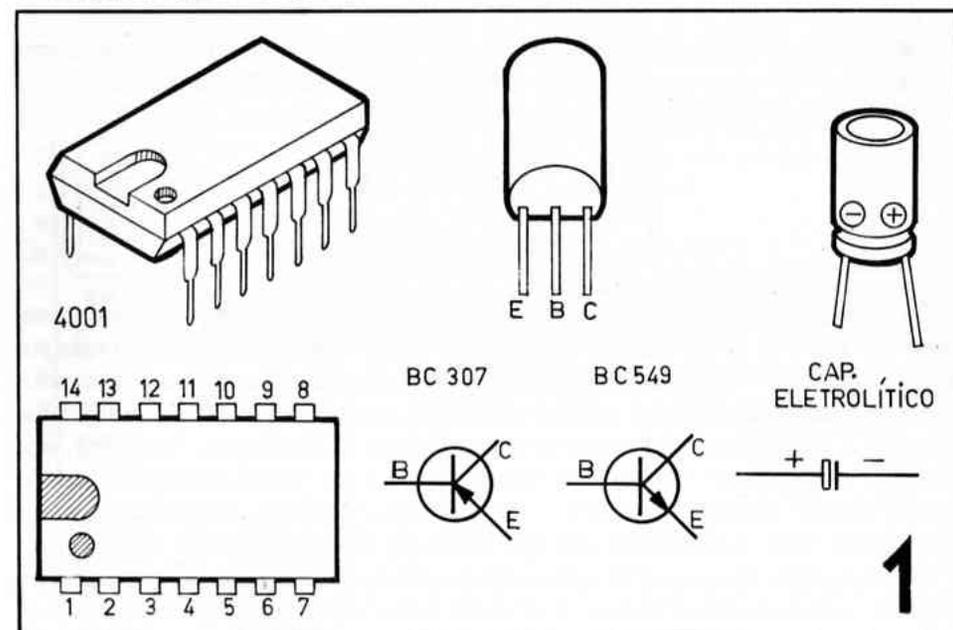
O projeto descrito no presente artigo é justamente de um alarma ANTI–XERETA, facílimo de ser construído e instalado nas caixas ou armários em que se guarde produtos perigosos! O circuito aciona um sinal sonoro agudo e de intensidade suficiente para ser ouvido no âmbito de um ambiente residencial, assim que a porta do compartimento dos produtos tóxicos ou perigosos é aberta. . . Assim, mesmo que o "júnior" esteja no banheiro, "fuçando" a caixa de remédios, e a mamãe esteja na cozinha, o aviso do aparelho a alertará a tempo (isso sem contar que, com toda a certeza, o próprio disparo do alarma assustará a criança xereta, fazendo-a abandonar o "local do crime" bem rapidinho, antes que a mamãe chegue com o chinelo. . .).

A montagem é simples e barata (e mesmo que custasse um pouco mais, ainda valeria a pena a sua construção. . . Afinal, uma vida não tem preço. . .), estando ao alcance mesmo dos principiantes.

Além da utilização descrita, o aparelho também poderá ser usado em aplicações "menos nobres" (mas também importantes. . .) quais sejam, as de proteger cofres, caixas registradoras, armários de valores etc., tanto nas residências como em estabelecimentos comerciais, escritórios etc. Alguns detalhes sobre essas aplicações serão dados mais adiante. . .

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4001.
- Um transístor BC549 ou equivalente (pode ser substituído por outro transístor de silício, NPN, para uso geral).

- Um transístor BC307 ou equivalente (outros transístores de silício, tipo PNP para uso geral, poderão ser usados em substituição).
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1M5Ω x 1/4 de watt.
- Um capacitor de qualquer tipo (poliéster, disco cerâmico, *styroflex* ou *schiko*) de .022μF.
- Um capacitor eletrolítico de 100μF x 10 volts.
- Um alto-falante com impedância de 8Ω (o tamanho do alto-falante dependerá exclusivamente do espaço disponível no ponto onde se deseja instalar o ANTI–XERETA. Quanto maior o alto-falante, melhor o rendimento. . .).
- Duas pilhas pequenas de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte.
- Um "push-bottom" (interruptor de pressão *normalmente aberto*). Esse componente, dependendo da aplicação, poderá ser substituído por um dispositivo "feito em casa", conforme explicações mais adiante. . .
- Uma placa padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas *um* Circuito Integrado (para aqueles que ainda não conhecem, trata-se daquela plaquinha fornecida como "brinde de capa" junto com o Vol. 7 de DCE. . .).

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixação da placa de Circuito Impreeso, alto-falante, suporte das pilhas etc.
- Se o "push-bottom" for substituído por um acionador "home made", você necessitará também de dois pedaços de lâmina metálica medindo cerca de 5 x 1cm., que podem ser recortados até de uma lata de óleo de cozinha. . .

• • •

MONTAGEM

Veja inicialmente o desenho 1, onde aparecem os principais componentes da montagem. O Circuito Integrado está na esquerda, em sua aparência e pinagem (vista por cima). Notar que os pinos do Integrado são contados em sentido anti-horário, a partir da extremidade marcada com um ponto, chanfro, marca pintada etc. No centro vê-se (ao alto) a aparência geral dos transístores utilizados na montagem. Notar que, seus símbolos esquemáticos, também no desenho 1. . .), a sua "cara" é idêntica! Cuidado com eventuais confusões, portanto. . . Finalmente, à direita, aparece o capacitor eletrolítico, com a polaridade dos seus terminais e o seu símbolo esquemático.

O "chapeado" da montagem está na ilustração 2, que mostra a placa de Circuito Impresso pelo lado *não cobreado.* A primeira coisa a ser feita pelo hobbysta é a mar-

cação, a lápis, dos números de 1 a 14 vistos no desenho junto aos furos próximos às bordas superior e inferior da placa. Esses números referem-se diretamente à pinagem do Integrado (confira com o desenho 1) e, uma vez anotados sobre a própria placa, ajudarão muito na identificação dos diversos pontos de ligações, evitando erros ou esquecimentos "fatais" ao funcionamento do circuito. Muita atenção à correta posição ocupada pelo Circuito Integrado em relação aos furinhos da placa. Cuidado também com as posições dos dois transístores e do capacitor eletrolítico. Verifique também os diversos "jumpers" (pedaços simples de fio interligando dois ou mais furinhos da placa), pois, se algum deles for "esquecido", o ANTI–XERETA não funcionará...

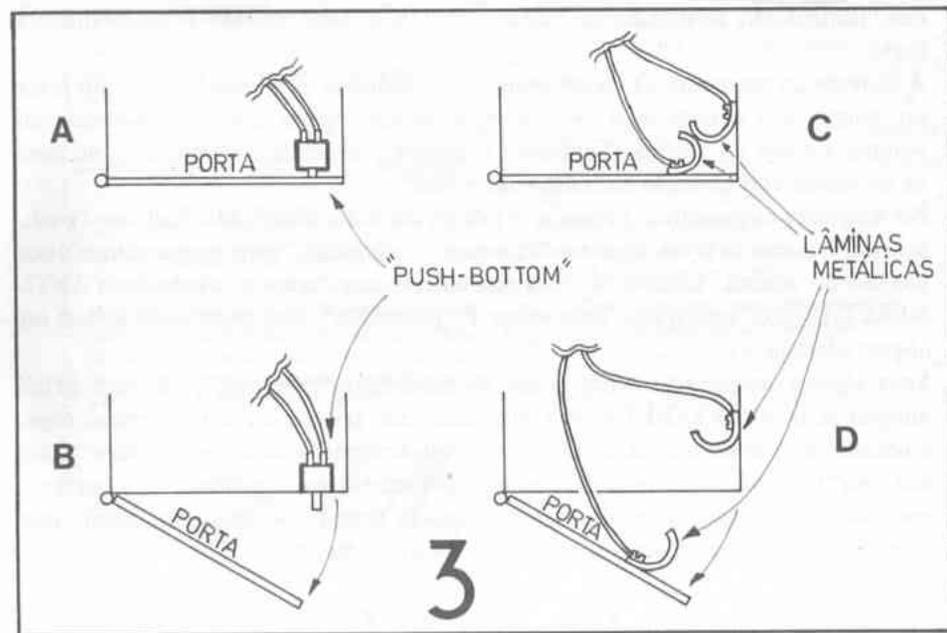
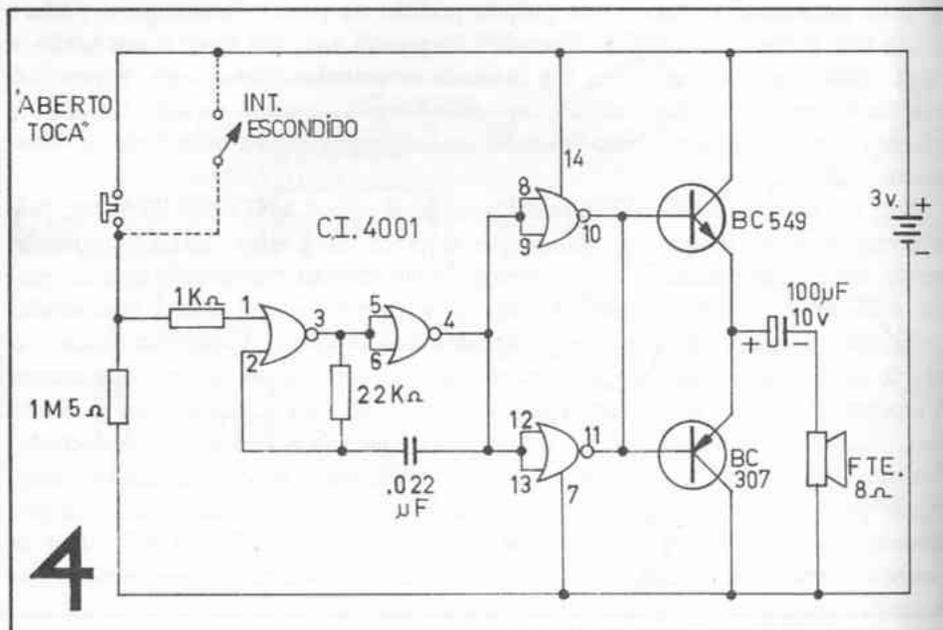
Terminada e conferida a montagem, um teste simples de funcionamento poderá ser feito. Conete as pilhas, mantendo o "push-bottom" livre (ou seja: sem que seu botão esteja pressionado. . ..). Um som agudo e forte deverá ser ouvido no alto-falante. Pressione o "push-bottom" e o som deverá cessar (apenas enquanto o interruptor de pressão estiver sendo acionado. . .). Se tudo ocorreu assim, a montagem está perfeita, podendo-se tratar da instalação e aplicação. Caso contrário, verifique novamente todas as ligações, conferindo-as com o desenho 2 para descobrir o eventual erro. . .

A ilustração de abertura dá uma boa idéia de como o ANTI-XERETA pode ser instalado num dos cantos de um armário de medicamentos. No desenho 3 é mostrado, em corte superior, a instalação e atuação do "push-bottom" (itens A e B). Notar (em A) que, com a porta do compartimento fechada, o interruptor de pressão

também mantém-se fechado (pela própria posição da porta). Assim que a porta é aberta (B), o "push-bottom" é "liberado" da pressão exercida sobre o seu botão, e "abre", acionando o alarma. Em C e D (ainda no desenho 3) vê-se como improvisar, com duas lâminas metálicas curvas, um "push-bottom" caseiro, de ação semelhante (embora demande algum mão-de-obra", esse sistema é muito mais barato, obviamente. . .).

Não foi previsto o uso de um interruptor geral para o ANTI-XERETA, por dois motivos: primeiro porque um alarma que se preze, deve estar "alerta" constantemente, não sendo coerente mantê-lo desligado em nenhum momento e segundo porque o consumo do circuito quando "em espera" (ligado, porém com o sinal sonoro ainda não acionado) é baixíssimo (alguns microampéres. . .), não justificando o uso do interruptor. Pensamos da seguinte maneira: quando um adulto (obviamente "autorizado". . .) for abrir a caixa de medicamentos, pouco importa que o alarma soe. . . Logo que se abre a porta, o interruptor de pressão pode ser mantido fechado, com um dedo, evitando que o som continue. Entretanto, se for desejado um interruptor para o alarma, para desativá-lo quando um adulto tiver que abrir o compartimento, basta ligá-lo *em paralelo* com os terminais do "push-bottom" (além de escondê-lo *muito* bem, caso contrário as crianças, com sua natural perspicácia, não tardarão a descobrir a maneira de desativar o alarma. . .).

O "esquema" do ANTI-XERETA está na ilustração 4. Alguns pontos a considerar:

– A alimentação do circuito foi mantida em 3 volts, fornecidos por duas pilhas

pequenas, apenas no sentido de tornar "a coisa" a menor possível (já que, na maioria das aplicações, o local óbvio para o circuito é *dentro* da própria caixa ou compartimento que contém os produtos a serem protegidos. . .). Mesmo com essa alimentação relativamente baixa, contudo, o som emitido é razoavelmente forte.

- A critério do montador (e dependendo das condições de espaço), o circuito *pode* ser alimentado com 6 volts (4 pilhas), ocorrendo, nesse caso, um *aumento* no volume sonoro do alarma. Nenhuma alteração é necessária no circuito, no caso de se desejar essa elevação na tensão das pilhas.
- No diagrama esquemático (desenho 4) vê-se, em linha pontilhada, junto ao "push-bottom", como deve ser ligado o "interruptor escondido" para momentânea desativação do alarma. Lembre-se: com esse interruptor "secreto" *fechado*, o ANTI-XERETA ficará desativado. Para voltar à "prontidão", esse interruptor deverá ser *aberto* (desligado).
- Com alguma imaginação e um pouco de habilidade "mecânica", não será difícil adaptar-se o ANTI-XERETA para instalação em gavetas ou cofres, caixas registradoras, etc., sempre lembrando que o "push-bottom" (ou seu equivalente "feito em casa") deverá ficar "fechado" enquanto também assim permanecer a porta ou vedação do compartimento a ser protegido, abrindo-se, contudo, assim que também for aberta tal porta ou vedação, para que o alarme soe. . .

• • •

CARRILHÃO ELETRÔNICO

GERADOR AUTOMÁTICO E SEQÜENCIAL DE NOTAS MUSICAIS, CAPAZ DE EXECUTAR UMA PEQUENA MELODIA PROGRAMÁVEL PELO HOBBYSTA!

Atendendo a vários pedidos de leitores que queriam uma "mini-caixa de música Eletrônica", aqui está o CARRILHÃO! O projeto é simples (baseado em um Circuito Integrado e três transístores) e fácil de montar, valendo a pena a sua realização, pelos resultados surpreendentes.

Basicamente, o CARRILHÃO é um *seqüenciador melódico com afinação programável*, capaz de executar pequenas melodias de até oito notas, de forma totalmente automática. O efeito é interessantíssimo, podendo ser usado como campainha musical para a porta, em jogos ou brinquedos, adaptado a um porta-jóias, transformando-o numa real "caixinha de música". Também aqueles que gostam de fazer gravações, poderão usar o CARRILHÃO como "gerador de efeitos sonoros seqüenciais" ou aplicações semelhantes... Enfim, são muitas as possibilidades do circuito, e o hobbysta não terá dificuldade em descobrir várias outras, além das sugeridas...

Os circuitos seqüenciadores melódicos são, normalmente, muito complexos (a maioria deles fora do alcance do hobbysta, devido a alta complexidade e alto preço

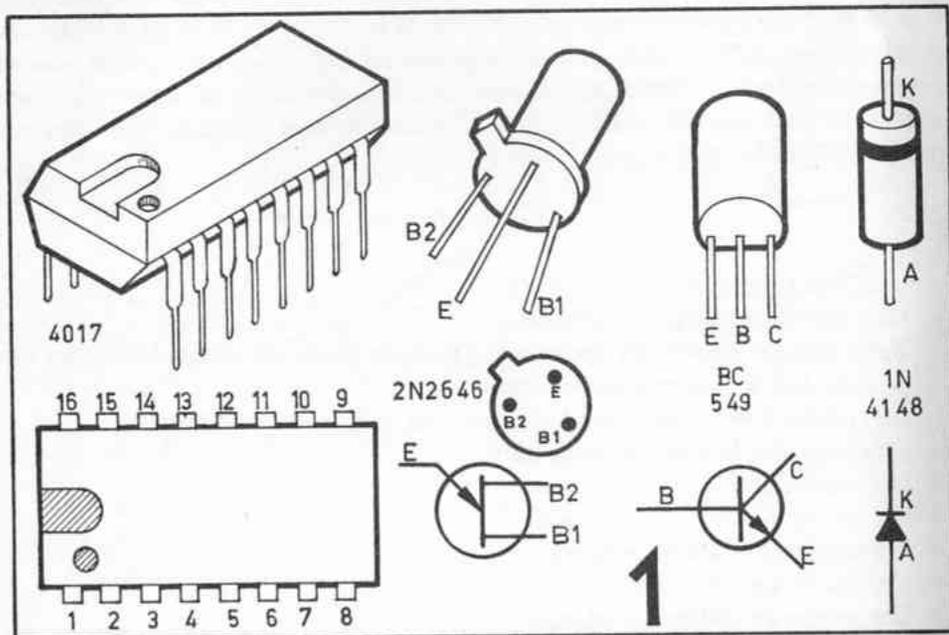
Entretanto, graças ao uso de alguns componentes muito versáteis – o Integrado C.MOS 4017 e o transístor unijunção 2N2646 (já utilizados em montagens anteriores publicadas em DCE...), conseguiu-se um projeto simples, compacto, usando poucos componentes (relativamente...), que oferecerá total satisfação ao hobbysta, e um mínimo de problemas em sua construção. Detalhes sobre a "afinação" e o funcionamento, serão dados mais adiante...

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4017.
- Dois transístores unijunção 2N2646.
- Um transístor BC549 ou equivalente (qualquer outro de silício, NPN, para uso geral, poderá ser utilizado em substituição).
- Oito diodos 1N4148 ou equivalente (pode ser usado também o 1N914).
- Dois resistores de 100Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 220Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 470Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1MΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor – de qualquer tipo – de .1μF.
- Um capacitor – de qualquer tipo – de .47μF.
- Oito "trim-pots" de 47KΩ.
- Um alto-falante com impedância de 8Ω (o tamanho dependerá exclusivamente da vontade do hobbysta, e da disposição ou instalação final pretendida para o CARRILHÃO...).
- Uma placa padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas *um* Circuito Integrado.
- Uma barra de terminais soldados com *treze* segmentos (pode ser cortada de uma barra maior).
- Uma bateria de 9 volts (a "quadradinha") com o respectivo conetor, ou seis pilhas pequenas de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte.
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini) – Ver texto.

MATERIAIS DIVERSOS

Os materiais de acabamento e fixação dependerão diretamente do aspecto final desejado para o CARRILHÃO ou da aplicação a ele dada pelo hobbysta. Fica, portanto, "em aberto", o item *caixa*, a ser decidido pelos critérios do montador.

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixação da placa de Circuito Impresso, barra de terminais, etc.

MONTAGEM

Os hobbystas que nos acompanham desde o primeiro Volume já devem estar bem familiarizados com os principais componentes eletrônicos. No entanto, como à cada número de DCE, mais e mais companheiros se juntam à "turma" (com as mesmas dúvidas que todo hobbysta iniciante tem...), é aconselhável uma atenciosa "espiada" ao desenho 1, antes de se iniciar a montagem. Na ilustração aparecem as principais peças do circuito, sendo importante saber que todas elas (as mostradas no desenho 1) têm "posição" ou polaridade certa para serem ligadas ao circuito. Qualquer desses componentes pode ser danificado por ligação indevida (além de ocasionar o *não funcionamento* do CARRILHÃO, se ocorrer erros na ligação...). Da esquerda para a direita vemos: o Integrado 4017, em sua aparência e pinagem, vista por cima, o transístor unijunção, em sua "caneca" mais comum, pinagem (vista por baixo) e símbolo esquemático, transístor BC549, também com a identificação dos seus terminais e símbolo e, por fim, o diodo...

A montagem propriamente está no desenho 2. Devido ao fato do circuito utilizar, ao mesmo tempo, transístores e Circuito Integrado, optou-se por uma técnica "híbrida" de montagem, utilizando-se, simultaneamente, placa de Circuito Impresso e barra de terminais (sempre visando facilitar as coisas para o principiante...). Isso não quer dizer que o hobbysta mais "tarimbado" não possa desenvolver seu próprio circuito impresso com "lay-out" específico, para toda a montagem, eliminando a

necessidade de se usar a barra de terminais, e tornando o conjunto muito mais compacto...

Mas, voltemos ao "chapeado" do desenho 2. A primeira coisa que deve ser feita é a marcação, a lápis, dos números de 1 a 16 junto aos furos "externos" da plaquinha padrão (esses números referem-se, diretamente, à pinagem do Integrado...) e dos números de 1 a 13 junto aos segmentos da barra de terminais. A marcação desses números "identificará" facilmente cada ponto, facilitando a montagem e evitando erros de ligação. Observe bem a posição ocupada pelo Integrado 4017 na sua placa (notar que a extremidade "marcada" do Integrado deve ficar voltada para a esquerda...). Cuidado também com a posição dos oito diodos e dos três transístores (se ocorrerem dúvidas, reveja o desenho 1).

Todas as soldagens (principalmente do Integrado e transístores) deverão ser feitas com cuidado e rapidez, evitando aquecer demasiado os componentes.

Os oito "trim-pots" estão numerados na exata ordem das notas por cujas "afinações" são responsáveis. Aconselha-se (para evitar confusões na hora da "afinação"...) que os "trim-pots" sejam dispostos da maneira ilustrada...

• • •

TESTANDO E AFINANDO

Terminadas (e cuidadosamente conferidas...) todas as ligações, conete as pilhas ou bateria, e ligue o interruptor geral. Deverá ser ouvida uma seqüencia de oito notas

(sem nenhuma "harmonia", já que os "trim-pots" de "afinação" ainda não foram regulados...) seguida por um breve intervalo, depois do qual a seqüência reomeçará...

Comprovado o funcionamento do CARRILHÃO, vem a tarefa que exige do hobbysta um certo "ouvido musical", ou seja: o ajuste individual dos oito "trim-pots" de maneira que a seqüência apresente uma pequena melodia, "à escolha do freguês"... Se você é meio "surdo" para as notas musicais, recorra aos serviços de um amigo que conheça ou tenha alguma prática do assunto e, de preferência, que possua um instrumento musical qualquer (pode ser um violão...) para servir como "referência" durante a afinação... Uma agradável seqüência, que reproduz as notas do famoso Big Ben de Londres ("copiada" em todos os relógios tipo carrilhão que existem por aí...) é a seguinte:

número do "trim-pot"	nota	cifra da nota
1	SI	B
2	SOL	G
3	LÁ	A
4	RÉ	D
5	RÉ	D
6	LÁ	A
7	SI	B
8	SOL	G

As letras que aparecem na coluna marcada como "cifra da nota" são uma espécie de "código" usado na notação musical, para a identificação das notas.

Essa seqüência é apenas uma sugestão, já que um número muito grande de pequenas melodias podem ser "programadas" dentro das oito notas executadas pelo CARRILHÃO...

Uma interessante aplicação para o circuito (já sugerida no início) é como "porta-jóias com música". Para tanto, o circuito deve ser instalado no interior (ou na base) de um porta-jóias cujas dimensões, naturalmente, comportem os componentes, pilhas e alto-falante. Com alguma habilidade mecânica, será fácil instalar-se o interruptor do circuito de maneira que, assim que a tampa do porta-jóias é aberta, o CARRILHÃO é acionado, executando a pequena melodia (um interessante presente para a mamãe, esposa, noiva, namoradinha e afins...).

• • •

O diagrama esquemático do CARRILHÃO ELETRÔNICO está na ilustração 3. Se for desejada uma alteração na "velocidade" da seqüência (aumentar ou diminuir o "ritmo" da melodia...), isso poderá ser facilmente conseguido com a mudança do valor do resistor de 1MΩ (aquele ligado entre os segmentos 2 e 4 da barra de termi-

nais...). Maiores valores de resistência tornarão a seqüência mais lenta, e vice-versa. A "gama de afinação" (em música quais as *oitavas* a serem abrangidas pelo CARRILHÃO...) também pode ser alterada, pela mudança dos valores dos "trim-pots". Oito "trim-pots" de 10KΩ, por exemplo, farão com que o conjunto de notas conseguido seja mais "agudo". Se forem usados, por outro lado, "trim-pots" de 100K, serão abrangidas regiões mais "graves" do espectro musical...

Embora o Integrado 4017 seja capaz de acionar até *dez* notas (acrescentando-se conjuntos de diodos/"trim-pots" ligados aos pinos 11 e 3 do Integrado, *em seguida* ao ligado ao pino 9...), isso não é recomendado pelos "puristas" musicais. Para que uma melodia (mesmo pequena...) apresente *divisão* perfeita (a *divisão* numa melodia equivale à *métrica* numa poesia...), fácil de ser "identificada" pelo ouvido, seu número total de notas deve ser um *múltiplo de quatro* (o CARRILHÃO executa *oito* notas, dentro da "regra", portanto...). Além disso, o intervalo gerado pelo não aproveitamento dessas duas últimas notas da seqüência, serve para destacar bem a melodia executada pelo circuito, como se o CARRILHÃO "respirasse" antes de recomeçar a "cantar"...

• • •

MINI-SEQÜENCIAL TR.

SIMPLES CIRCUITO DE SEQÜENCIAL, QUE NÃO REQUER NENHUM COMPONENTE "DIFÍCIL" OU ESPECIAL! IDEAL PARA O PRINCIPIANTE

Os chamados "circuitos seqüenciais", normalmente utilizados para comandar uma "linha" luminosa (composta de lâmpadas Neon, lâmpadas incandescentes comuns ou LEDs...) de maneira que os segmentos dessa "linha" acendam (ou apaguem...) em *seqüência* (daí o nome genérico dado ao circuito...) costumam exercer um grande atrativo sobre o hobbysta de Eletrônica, por um motivo muito simples: o efeito gerado por tais circuitos é o que *mais impressiona* os "leigos", tendo assim o hobbysta "algo concreto" para mostrar (e provar...) as suas habilidades no campo da Eletrônica...

Entretanto, pelas suas características inerentes, os circuitos seqüenciais costumam ser relativamente complexos, na maioria das vezes utilizando ou *muitos* componentes ou – para reduzir essa quantidade excessiva de peças – Integrados de uso específico, relativamente caros. Existem, no entanto, algumas exceções à essa regra. Uma delas (que fez grande sucesso entre os leitores...) é o circuito baseado em lâmpadas Neon (ver SEQÜENCIAL NEON – Vol. 13). Embora simples e barato, o circuito

seqüencial com lâmpadas Neon sofre de uma pequena "deficiência": não pode (em termos práticos) ser alimentado a pilhas, exigindo alimentação direta da rede de 110 ou 220 V.C.A. Muitos leitores, impressionados com o desempenho da SEQÜENCIAL NEON, escreveram-nos perguntando sobre a possibilidade de tornar a montagem "portátil", alimentando-a com pilhas... Conforme já explicamos a esses leitores (através de respostas pelo CORREIO ELETRÔNICO...), a adaptação é inviável, devido principalmente à alta tensão de funcionamento das lâmpadas Neon (em torno de 90 volts).

Mas como em Eletrônica tudo (ou *quase* tudo...) é possível, desenvolvemos um outro circuito seqüencial que foge à regra de se usar *muitos componentes ou componentes especiais!* Trata-se da MINI-SEQÜENCIAL TR, que usa apenas componentes comuns, fáceis de encontrar, para acionar uma "linha" de LEDs em seqüência (os LEDs podem ser substituídos por lâmpadas incandescentes de baixo consumo...) com alimentação de pilhas...

Da mesma forma que a SEQÜENCIAL NEON do Vol. 13, a MINI-SEQÜENCIAL TR está ilustrada, no presente artigo, com uma "linha" luminosa de apenas *quatro* segmentos, mas pode ser ampliada à vontade, pelo hobbysta, segundo suas conveniências...

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Quatro transístores BC549C ou equivalente (poderá ser substituído por outro, desde que tipo NPN, de silício, uso geral, ganho médio ou alto).
- Quatro LEDs (Diodos Emissores de Luz) tipo FLV110 ou equivalente (praticamente qualquer outro LED vermelho, de baixo custo, poderá ser usado em substituição).
- Quatro resistores de 470Ω x 1/4 de watt.
- Quatro resistores de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Quatro capacitores eletrolíticos de 100µF x 16 volts.
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra").
- Quatro pilhas pequenas de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte.
- Um interruptor de pressão ("push-bottom") tipo *normalmente aberto.*
- Dois pedaços de barra de terminais soldados – um com 12 segmentos e um com 8 (podem ser "divididos" exatamente de uma barra inteira, que costuma apresentar 20 segmentos...).

NOTAS SOBRE EVENTUAL AMPLIAÇÃO

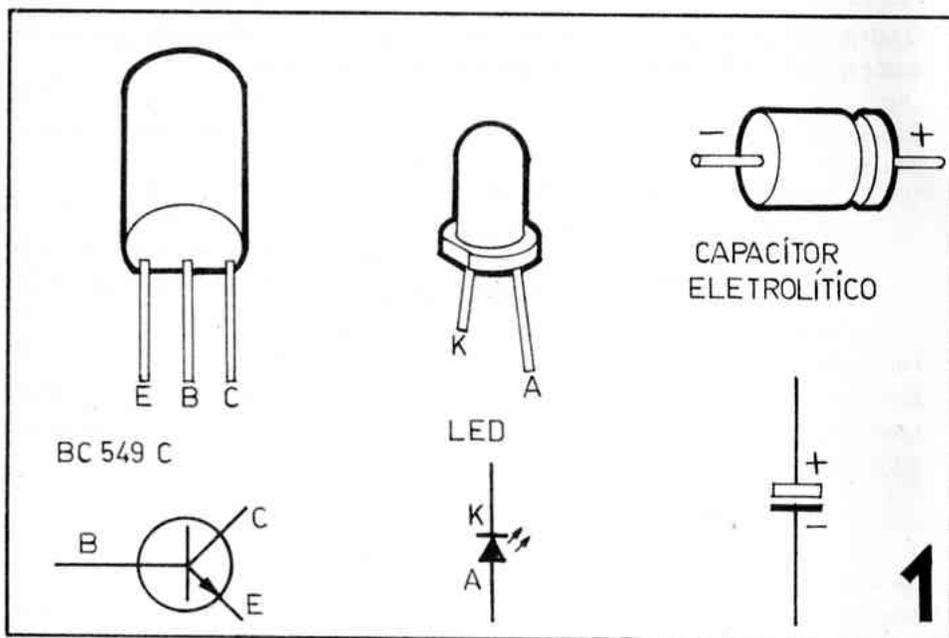
As quantidades de componentes enumeradas na LISTA DE PEÇAS referem-se à montagem com *quatro* LEDs em seqüência. O número de LEDs a serem acionados

poderá ser ampliado, respeitando os seguintes acréscimos de componentes:

- PARA *CADA* LED "EXTRA", SERÃO NECESSÁRIOS OS SEGUINTES COMPONENTES:
- Um transítor BC549C ou equivalente.
- Um resistor de 470Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor eletrolítico de 100μF x 16 volts.
- (Naturalmente, para cada LED "extra" acrescentado ao circuito, haverá também a necessidade de se ampliar um pouco o número de segmentos das barras de terminais soldados que servem de "suporte" ao circuito).

CAIXA E MATERIAIS DIVERSOS

- Quanto à caixa, devido às características "em aberto" do circuito, fica a inteiro critério do hobbysta. Se a montagem for realizada com quatro LEDs, pode ser seguida a sugestão ilustrada no desenho de abertura.
- Fio e solda para as ligações.
- Cola de *epoxy* para a fixação dos LEDs.
- Parafusos e porcas para fixação das barras de terminais, interruptor, braçadeira para o suporte das pilhas, etc.

• • •

MONTAGEM

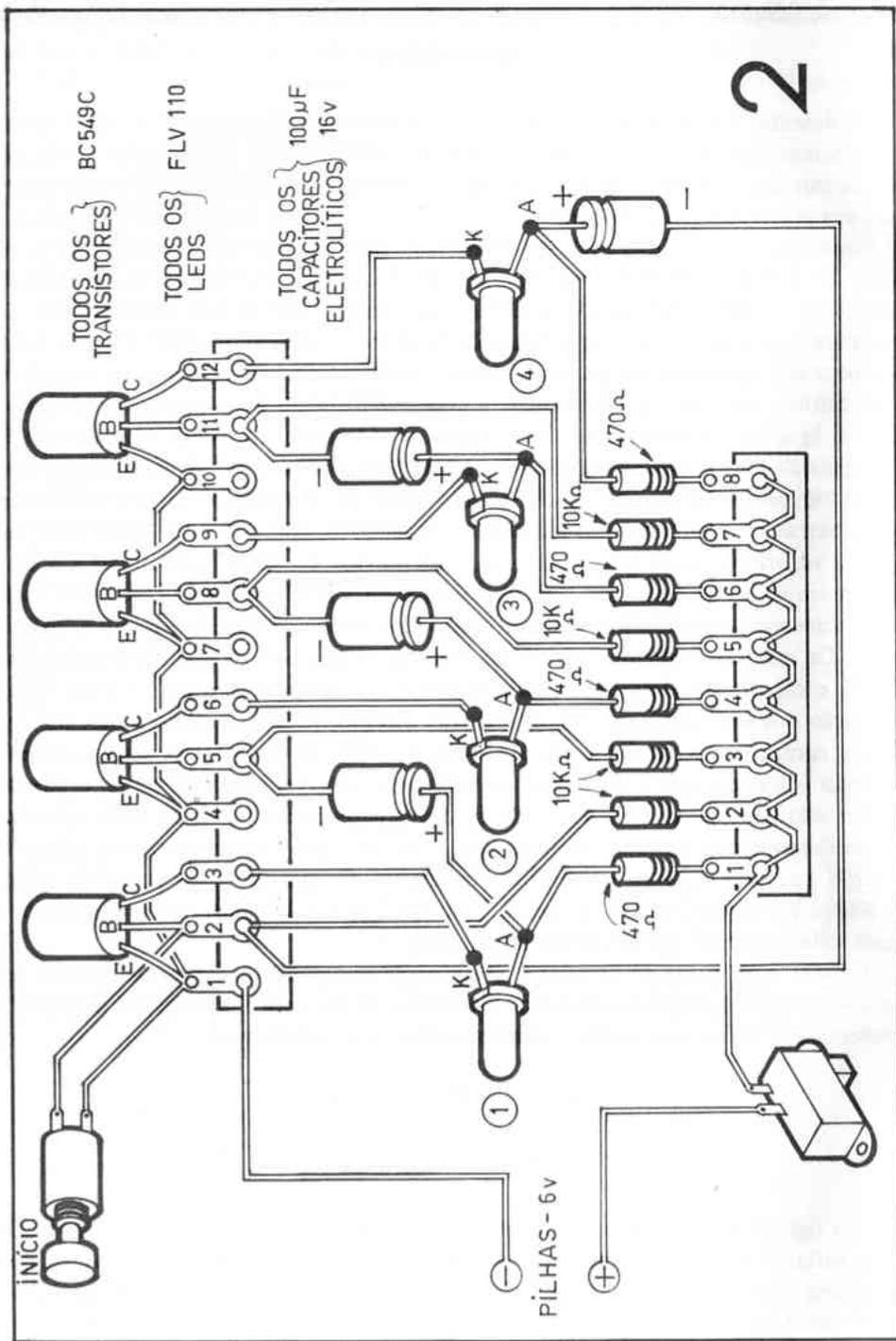
O desenho 1 mostra os componentes do circuito que apresentam "posição" certa para serem ligados, devendo assim o hobbysta conhecer bem a disposição e identificação dos seus terminais *antes* de começar as soldagens. À esquerda está o transístor, em sua aparência, pinagem e símbolo. Lembre-se de que, no caso de usar equivalente, a disposição dos terminais *pode* ser diferente da ilustrada, valendo a pena consultar-se o balconista, no momento da compra, quanto à correta identificação das "perninhas do bicho"... Ao centro está o LED (também com o seu símbolo esquemático). O terminal K (catodo) desse componente costuma ser *o mais curto*, além de sair do lado da peça que apresenta um pequeno chanfro. Finalmente, à direita, vê-se o capacitor eletrolítico, em sua aparência mais comum, polaridade de terminais e símbolo.

As ligações soldadas estão no "chapeado" (desenho 2). Notar que, devido à "disposição física" dos componentes e à característica "simétrica" da arumação das peças, torna-se mais prático o uso de *duas* barras de terminais. Comece cortando as duas barras, com os tamanhos indicados, e fixando-as, com parafusos, sobre uma pequena superfície plana (um pedaço de madeira fina, medindo cerca de 10 x 5 cm, por exemplo...). Marque com lápis os números de 1 a 12 (na barra maior) e de 1 a 8 (barra menor), para facilitar a identificação dos pontos de ligação durante as soldagens. Os maiores cuidados deverão ser reservados para as ligações dos transístores, LEDs e capacitores eletrolíticos, principalmente no que diz respeito à correta identificação dos seus terminais (sempre que tiver dúvidas, volte a consultar o desenho 1). Esses componentes também são os mais sensíveis às altas temperaturas, assim, quando soldá-los, faça-o com ferro de baixa wattagem (máximo 30 watts) e procurando não demorar-se mais do que 4 ou 5 segundos com a ponta do ferro aplicada sobre determinado terminal. Se uma solda "não dá certo" na primeira vez, espere a ligação arrefecer e tente novamente. Lembre-se de que um bom ponto de solda costuma apresentar superfície lisa e brilhante (se a solda ficar fosca e enrugada, com toda a certeza a ligação estará prejudicada...).

Confira bem todas as ligações e posições de componentes, antes de conetar as pilhas (atenção também à polaridade das pilhas, já que uma alimentação "invertida" poderá danificar componentes – principalmente os transístores...).

• • •

SEQÜENCIANDO

Ao ligar-se pela primeira vez o interruptor geral do circuito, dificilmente os LEDs apresentarão um funcionamento seqüencial "coerente", ou seja: é mais provável que pisquem alternadamente dois a dois, ou mostre um outro efeito visual qualquer, mas *não* o desejado seqüencial... É justamente para "botar ordem na casa" que existe

3

'ANDA' O LED APAGADO

L1 L2 L3 L4

A —
B —
C —
D —

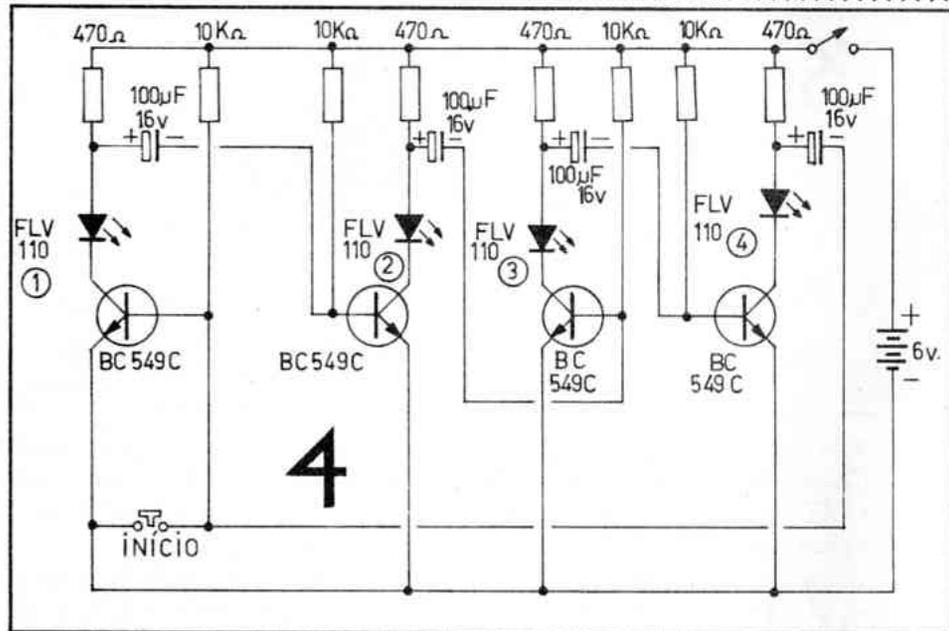
○ = ACESO

● = APAGADO

o botão de início (interruptor de pressão). Ao ser pressionado esse botão, a oscilação dos LEDs para imediatamente, permanecendo acesos os LEDs 2, 3 e 4, mas apagando-se o LED 1. Observe o desenho 3. A linha horizontal A mostra como ficam os LEDs no momento em que o botão de "início" é pressionado.

Assim que se solta o botão, a seqüência "real" tem início, apagando-se, progressivamente, os LEDs 2 (linha B), 3 (linha C) e 4 (linha D), repetindo-se todo o ciclo indefinidamente, enquanto o interruptor geral estiver ligado. Notar que o efeito seqüencial é um pouco diferente pois é o LED apagado que "anda", passo a passo, para a direita, quando, nas seqüencias "normais", é o segmento *aceso* que aparenta deslocamento... Essa diferença, contudo, em nada diminui a beleza do efeito, muito pelo contrário. Leve em conta que, na MINI-SEQÜENCIAL TR *todos* os segmentos *menos um* estão acesos, a qualquer momento da atuação...

O desenho 4 mostra o diagrama esquemático do circuito. É importante um bom entendimento desse diagrama, principalmente para o caso de se desejar uma ampliação na linha dos LEDs. Observe com cuidado o circuito e verificará o seguinte:

- Cada um dos LEDs está acoplado a um "módulo circuital" composto de um transístor, dois resistores e um capacitor eletrolítico.
- Do anodo (A) do *primeiro* LED, um capacitor eletrolítico é ligado à base (B) do *segundo* transístor. Do anodo (A) do *segundo* LED, um capacitor eletrolítico é ligado à base (B) do *terceiro* transístor. E assim por diante...
- Do anodo (A) do *último* LED, um capacitor eletrolítico é ligado a base (B) do *primeiro* transístor.
- Para acrescentar-se quantos LEDs se queira ao circuito, basta, primeiramente, dotar *cada um* desses LEDs extras do seu "módulo circuital" correspondente.
- A interconexão dos capacitores eletrolíticos deve ser feita *sempre do anodo* (A) de qualquer LED para a *base* (B) do transístor que faz parte do "módulo" do *próximo* LED da seqüência...
- Entre o *anodo* (A) do *último LED da seqüência* (qualquer que seja a quantidade de LEDs acrescida ao circuito básico...) e a *base* (B) do transístor que comanda o

primeiro LED deve ser ligado também um eletrolítico, observando sempre a polaridade dos capacitores mostrada no diagrama esquemático.

– O botão de "início" deverá ser sempre ligado entre o *emissor* (E) e a *base* (B) do transístor que comanda o *primeiro* LED da seqüência...

Alterações na velocidade da seqüência poderão ser tentadas, variando-se o valor dos capacitores eletrolíticos (dentro da faixa que vai de 10µF a 1.000µF). Menores valores de capacitância ocasionarão um deslocamento mais rápido na seqüência, e vice-versa. *Não é prático*, nesse tipo de circuito, alterar-se a velocidade pela variação dos valores dos resistores.

No lugar dos LEDs poderão ser usadas lâmpadas incandescentes comuns, desde que a sua voltagem de trabalho seja compatível com a fornecida pelas pilhas (6 volts) e que não apresentem consumo de corrente superior a 40 miliampères. Se forem usadas as lâmpadas, porém, elimine *todos* os resistores de 470Ω e transfira a ligação dos terminais *positivos* (+) de todos os capacitores eletrolíticos para o terminal da lâmpada que estiver ligada ao *conetor* (C) do "seu" transístor.

Finalmente, poderão ser usados também LEDs *amarelos ou verdes*, apenas que, nesse caso, recomenda-se a redução dos resistores de 470Ω para 390Ω ou 330Ω, para que os LEDs continuem a apresentar luminosidade razoável...

• • •

ESTEREOMATIC

(UM SURPREENDENTE DISPOSITIVO, VERDADEIRO ADAPTADOR MONO/ESTÉREO, CAPAZ DE "SEPARAR" UM SINAL MONOFÔNICO EM DOIS CANAIS, SIMULANDO REPRODUÇÃO ESTEREOFÔNICA!)

Embora a maioria das pessoas já tenha em casa um bom aparelho de amplificação estereofônica (em muitos casos um conjunto completo, contendo *tape-deck*, toca-discos, *receiver*, sistema de amplificação e caixas acústicas...), nem todas as "fontes" de som encontráveis numa residência são estereofônicas... Na verdade, usamos, no dia a dia, *mais* fontes monofônicas do que estereofônicas! Aparelhos comuns de rádio, AM e/ou FM, por exemplo, são, quase sempre, monofônicos. O mesmo ocorre com gravadores portáteis ("mini-cassettes") comuns (não, evidentemente, com os modernos, e caríssimos *walkman*).

Provavelmente o aparelho monofônico mais usado, em todo o mundo, seja o receptor de televisão! Por melhor que seja a sua imagem e a qualidade do seu som, muitos usuários se ressentem do fato do som ser monofônico, além de ser reproduzido, na maioria das vezes, por um alto-falante de modestas dimensões, incapaz de fornecer, por exemplo, "graves" bem pronunciados. Esse tipo de problema se evidencia ainda mais nos modernos TVs portáteis, que estão ficando cada vez menores (e cujo alto-falante, por razões óbvias, também é obrigatoriamente pequeno) e

com fidelidade de *som* paradoxalmente menor em comparação com a qualidade de *imagem* obtida nos modernos receptores...

Que tal se houvesse a possibilidade de se injetar o som proveniente da TV num bom equipamentos estéreo, de maneira que tanto a qualidade da reprodução crescesse, como esse mesmo som aparecesse "separado" em dois canais, simulando uma boa recepção em estéreo?

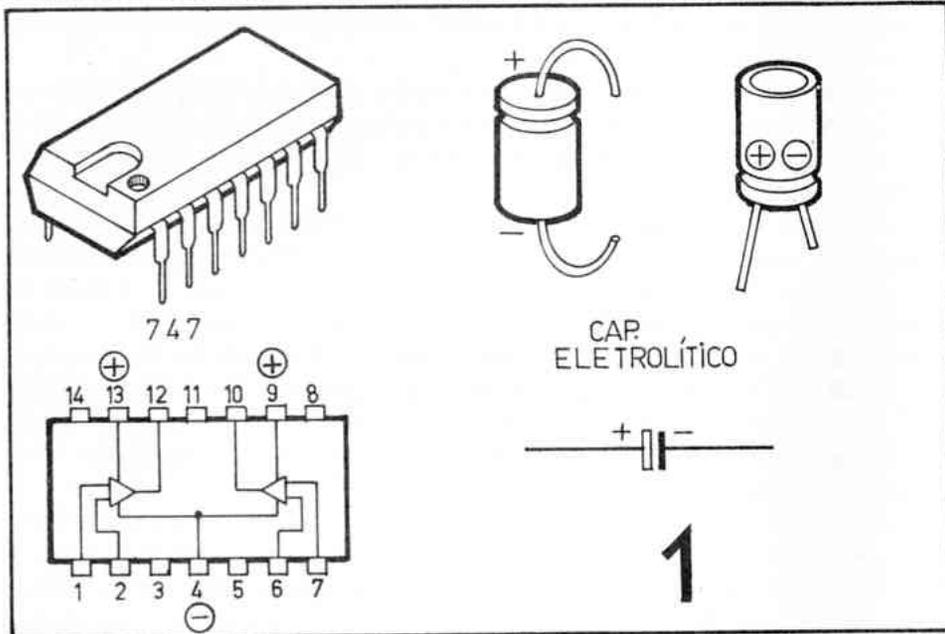
Pois essa possibilidade existe, construindo-se o ESTEREOMATIC, um adaptador mono-estéreo capaz de receber em sua *entrada* um sinal mono e "separá-lo" em dois canais, oferecendo uma "imitação" muito boa de som estéreo para ser injetada na entrada do equipamento estereofônico "pesado" existente na sala! Com isso, além do som da TV ser beneficiado pela reprodução através do amplificador e caixas acústicas de boa qualidade (o que proporcionaria controles "extras" para o som da TV, como "graves", "agudos" etc.), essa reprodução "simula" com grande semelhança uma recepção estereofônica, acrescentando novas dimensões àquele som meio "raquítico", normal nos aparelhos de TV...

Na verdade, o som produzido pelo ESTEREOMATIC, a partir de uma fonte mono *não é um estéreo real*... Trata-se de um "truque" eletrônico e acústico. O que o ESTEREOMATIC faz é separar, através de filtros especialmente sintonizados, a informação sonora presente na sua entrada em dois "blocos" abrangendo faixas de freqüência definidas, "iludindo" nossos ouvidos, dando a impressão, por exemplo, que, numa reprodução orquestral, os instrumentos de timbre mais alto estejam situados à esquerda (violinos, clarinetes, flautas etc.), ouvindo-se à direita os instrumentos mais "graves" (violoncelos, tubas etc.). Os instrumentos de timbre "médio" parecerão igualmente divididos pelos dois "canais". O efeito final é, na verdade, *bem* parecido com um estéreo *real*, capaz mesmo de enganar ouvidos mais "desprevenidos"...

O circuito do ESTEREOMATIC é baseado em dois Integrados (de um tipo ainda não utilizado nas montagens de DCE...) e, embora simples em sua essência, envolve pequena dose de complexidade e cuidado na montagem. Por isso, recomenda-se a sua construção apenas aos hobbystas que já tenham certa prática em montagens com Integrados e, de preferência, referentes a "som"...

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Dois Circuitos Integrados 747 (dependendo da procedência e do fabricante, esse Integrado pode ter o seu código básico acrescido de várias letras ou números, em *prefixo ou sufixo*, tratando-se contudo, de equivalentes...).
- Quatro resistores de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 27KΩ x 1/4 de watt.

- Dois resistores de 47KΩ x 1/4 de watt.
- Seis resistores de 82KΩ x 1/4 de watt.
- Quatro capacitores de .01µF (poliéster, disco cerâmico, *Schiko* etc.).
- Três capacitores eletrolíticos de 10µF x 16 volts.
- Duas baterias de 9 volts ("quadradinha") com os respectivos conetores.
- Um interruptor de dois polos x duas posições (chave H-H ou "gangorra", mini).
- Três conetores RCA fêmea, para a entrada e saídas do ESTEREOMATIC.
- Duas placas padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas *um* Circuito Integrado cada.
- Uma caixa para abrigar a montagem. O protótipo foi acomodado numa caixa metálica medindo 12 x 4 x 10 cm. (Não se recomenda caixa plástica para esse projeto, para evitar captação de zumbidos etc.).

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para a fixação do interruptor, placas de Circuito Impresso, braçadeira das baterias etc.
- Caracteres decalcáveis ou auto-adesivos para a marcação da caixa.

• • •

MONTAGEM

Nesse tipo de projeto, a caixa tem certa importância, assim, recomenda-se prepará-la antes de se iniciar a ligação dos componentes. A ilustração de abertura dá uma boa idéia de como isso pode ser feito, com as furações para os conetores RCA de entrada e saídas e para a chave "liga-desliga". Como foi dito na LISTA DE PEÇAS, uma caixa metálica é melhor para o projeto, pois funciona como "blindagem" contra a captação de zumbidos, melhorando a qualidade final do som reproduzido. Já existem, nas casas especializadas, caixas metálicas com características apropriadas para esse tipo de montagem...

Preparada a caixa, observe o desenho 1. À esquerda, vê-se o Integrado 747 em sua aparência (ao alto) e pinagem (em baixo) como se o "corpo" da peça fosse observado por cima. No mesmo *croqui* demonstrativo da pinagem, pode-se ver (em diagrama simbólico) as "entranhas" do 747, cuja designação técnica é *amplificador operacional duplo* (o leitor deve se lembrar do Integrado 741, já usado em algumas montagens de DCE. O 747 consiste, na prática, em *dois* Integrados 741 "embutidos" numa só "centopéia preta" de 14 pinos...).

Ainda no desenho 1, à direita, aparece o capacitor eletrolítico, em suas aparências mais comuns, polaridade dos terminais e símbolo esquemático. Não é conveniente iniciar-se a montagem sem antes conhecer-se bem as "caras" dos componentes mostrados na ilustração.

O "chapeado" (mostrando as ligações dos componentes em suas aparências "reais"...) está no desenho 2. Devido às características do circuito, a montagem está distribuída – quase que simetricamente – em *duas* placas padrão de Circuito Impresso (ambas vistas, na ilustração, pelo lado *não cobreado*). Os números de 1 a 14 marcados junto aos furos "periféricos" de ambas as placas, referem-se diretamente à pinagem dos Integrados, e podem ser marcados a lápis pelo hobbysta, sobre as placas, para facilitar a identificação dos pontos de ligação. Muita atenção à correta posição ocupada pelos Integrados em relação aos furos da placa. A "polaridade" dos eletrolíticos também deve ser observada com cuidado. Verifique também como as duas baterias de 9 volts são interconetadas e ligadas ao circuito através da chave H-H.

Embora na ilustração – para efeito de visualização – muitos dos fios sejam mostrados bem longos, é conveniente, para evitar-se ao máximo a captação de zumbidos ou ruídos espúrios, que *todas* as ligações sejam as mais curtas possíveis...

Fazendo com que os "terras" dos três conetores RCA fiquem em contato elétrico com a caixa metálica que abrigar o circuito, a "blingagem" geral ficará ainda melhor...

Confira tudo com atenção ao final, verificando também se não foi esquecido nenhum *jumper* (pedaço simples de fio, interligando furos da placa ou componentes entre si...).

• • •

10µF 16v

SAÍDA (ESQUERDO)

10µF 16v

SAÍDA (DIREITO)

.01µF

10KΩ

.01µF

27K Ω

.01µF

27KΩ

10KΩ

10K Ω

747

747

47KΩ

47KΩ

10KΩ

82K Ω

.01µF

82 K Ω

82 K Ω

82K Ω

10µF 16v

9v

9v

ENTRADA MONO

2

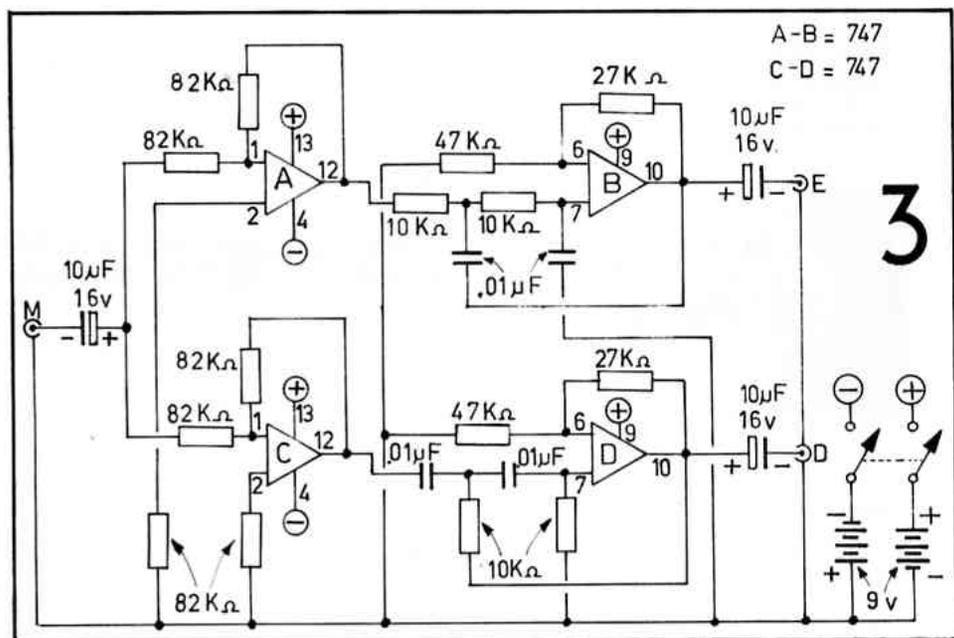
☆☆

UTILIZANDO

Vamos exemplificar a ligação do ESTEREOMATIC entre um aparelho de TV e um amplificador estéreo, conforme sugerido anteriormente. À entrada do ESTEREOMATIC deve ser ligado um fio blindado (*shieldado*) vindo da saída de som da TV. Os modernos aparelhos de TV já apresentam uma "saída para fone de ouvido" que pode muito bem ser aproveitada para essa ligação... ATENÇÃO PORÉM! Os aparelhos de TV "valvulados", mais antigos, costumam apresentar tensão elevada *mesmo* nos terminais do seu alto-falante, portanto, se você pretende "puxar" o som diretamente desses terminais, e o seu televisor é de modelo "valvulado", faça-o através de capacitores de isolação, pois, em caso contrário, poderão ocorrer danos no ESTEREOMATIC!

As duas saídas do ESTEREOMATIC devem ser ligadas às entradas do seu amplificador, de preferência na "auxiliar" (entrada de médio ou alto nível), com o auxílio também de cabos blindados...

Ligue o televisor, o ESTEREOMATIC e o amplificador estéreo ao qual esteja acoplado. Regule o volume atuando tanto na TV quanto no amplificador, até obter um som "confortável". Finalmente, atue sobre os controles de graves e agudos do amplificador, ao seu gosto, bem como sobre o controle de *balanço*, pois pode ocorrer algum pequeno desequilíbrio de *intensidade* nos dois canais... Pronto! Aí está o som do seu televisor "enchendo" toda a sala, apresentando graves muito melhores e "parecendo" estéreo!

☆☆

A "simulação" do estéreo é melhor notada em programas musicais (ou com fundo musical...), já que o som da simples voz humana está situado numa faixa *média* de timbre, o que ocasionará a sua distribuição mais ou menos equitativa pelos dois canais...

• • •

O diagrama esquemático do ESTEREOMATIC está no desenho 3. Notar que os "blocos" A e B correspondem a um único Integrado 747, o mesmo ocorrendo com os "blocos" C e D. Todos os pontos marcados com (+) vão ao positivo (+) das baterias (em baixo, à direita). Os pontos marcados com (-) vão ao negativo (-) das baterias.

• • •

ENTENDA A ELETRÔNICA DIGITAL (Série prática)

2.ª PARTE
(FANZERES EXPLICA)

NOTA DO EDITOR: No presente Volume de DCE prossegue a SÉRIE PRÁTICA sobre ELETRÔNICA DIGITAL, com novas experiências a serem realizadas pelos hobbystas que já se muniram do "Laboratório Digital Experimental" (cuja construção foi descrita na seção FANZERES EXPLICA do Vol. 17). Através de experiências práticas, o hobbysta irá verificar "ao vivo", como funcionam os blocos lógicos, aprendendo mais e mais sobre as técnicas digitais tão usadas na moderna Eletrônica...

• • •

Na primeira parte desta série prática, fizemos três experiências, verificando o funcionamento do *gate NAND*, a atuação de um conjunto de *gates NAND* como "circuito armazenador" e o funcionamento do *gate NOT* ("circuito inversor") que pode ser "improvisado" com um *gate NAND*...

Todas as experiências da primeira parte utilizaram apenas a placa do Integrado 4011 (ver desenho 13 da pág. 74 do Vol. 17). Agora usaremos também a placa do Integrado 4013, para verificar o funcionamento dos FLIP-FLOPS em suas principais funções...

• • •

4.ª EXPERIÊNCIA AS SAÍDAS "OPOSTAS" DO FLIP-FLOP

Na rápida explicação sobre os FLIP-FLOPS (pág. 73 do Vol. 17), foi dito que esse bloco lógico possui *duas* saídas, apresentando, constantemente, estados binários opostos entre si. Vamos ver como isso funciona. Faça as interconexões no seu "Laboratório" como mostradas no desenho 4. Notar que cada uma das saídas do FLIP-FLOP (Q e $\bar{Q}$) deve ser ligada a um dos LEDs do "Laboratório". O terminal de "experiência" corresponde à *entrada de clock* (ver tabela à pág. 76 do Vol. 17) do FLIP-FLOP.

Assim que as ligações são feitas e ligados os fios que vão à pilha, um dos LEDs acende (indicando que a saída respectiva está em "estado binário 1"), ficando o outro apagado (isso quer dizer que a saída correspondente a esse LED está "em estado binário 0"). Toque, por um breve momento, o fio "experiência" no *positivo* das pilhas (o que equivale a "injetar" um *pulso na entrada de clock*, sendo esse pulso um "breve" estado binário "1"...). Assim que ocorre esse toque do fio "experiência" no positivo das pilhas, o LED que estava apagado acende e o que estava aceso apaga, invertendo-se pois os "estados binários" das duas saídas do FLIP-FLOP. Os LEDs assim permanecerão até que o fio "experiência" seja de novo ligado (ainda que momentaneamente) ao positivo das pilhas... A experiência serve para comprovar como o FLIP-FLOP "reage" aos pulsos presentes na sua entrada e para verificar que suas saídas apresentam sempre estados binários opostos (quando uma está "1" a outra está "0" e vice-versa...).

• • •

5.ª EXPERIÊNCIA FAZENDO O FLIP-FLOP "DIVIDIR POR DOIS"

Dependendo das ligações feitas aos seus terminais, um FLIP-FLOP pode executar funções "matemáticas", ainda que simples, provando que os blocos lógicos digitais podem, se programados para isso, realizar coisas "inteligentes"...

Nessa quinta experiência, o FLIP-FLOP *dividirá por dois* a quantidade de "pulsos" aplicados à sua entrada! Faça todas as conexões no seu "Laboratório" como mostrado no desenho 5. O fio "experiência" deve ser usado para "injetar" uma série de pulsos (breves "estados binários 1" na *entrada de clock* do FLIP-FLOP, bastando para isso tocá-lo várias vezes no positivo das pilhas... Você verificará que *a cada dois pulsos na entrada* (dois toques do fio "experiência" no positivo das pilhas...) o LED 1 acenderá apenas uma vez. Se, por exemplo, você tocar dez vezes, o fio "experiência" no positivo das pilhas (o que corresponde a 10 pulsos na entrada do FLIP-FLOP...) o LED 1 acenderá cinco vezes! É fácil comprovar-se, o número de vezes que LED 1 acende é exatamente o número de pulsos na entrada de "experiência", *dividido por dois!*

Embora alguns possam objetar que é uma operação matemática "simples demais", não se esqueçam de que, uma criança normal de 4 ou 5 anos de idade ainda não sabe dividir um número qualquer por dois! No entanto, o FLIP-FLOP sabe (pois seu bloco lógico foi "programado" para isso...).

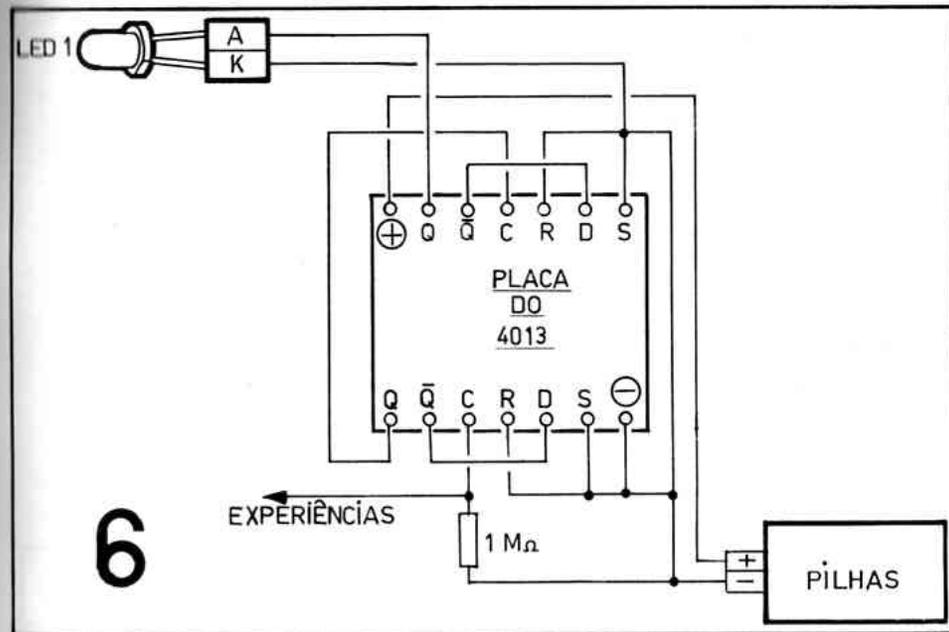
• • •

6.ª EXPERIÊNCIA USANDO DOIS FLIP-FLOPS PARA "DIVIDIR UM NÚMERO POR QUATRO"

Se dividir um número por dois já pode ser considerado uma "façanha" razoável, imagine então dividir por *quatro!* Pois isso é perfeitamente possível, utili-

zando-se FLIP-FLOPS... Aqueles que. acompanharam com atenção o artigo ensinando a construir o "Laboratório Digital Experimental" (Vol. 17) devem lembrar-se de que o Integrado 4013 contém dois FLIP-FLOPS dentro da sua "caixinha preta" (veja pág. 75 e 76 daquele Volume). Pois bem, vimos na 5.a EXPERIÊNCIA, que podemos realizar, com um **FLIP-FLOP** a divisão por dois. Logo, com dois FLIP-FLOPS, podemos fazer uma divisão por quatro (dividir um número qualquer por quatro equivale a dividi-lo duas vezes por dois, não é?

Faça as interconexões da placa do 4013 do seu "Laboratório" como se vê no desenho 6. Em seguida, usando o fio "experiência" em breves toques no positivo das pilhas, injete uma série de pulsos na entrada de *clock* do FLIP-FLOP. Você verificará que o LED 1 acenderá *uma vez a cada quatro* pulsos na entrada, ou seja: se você injetar 16 pulsos na entrada, por exemplo (tocando 16 vezes a ponta do fio "experiência" no positivo das pilhas...), o LED 1 acenderá 4 vezes (o que significa que a saída respectiva assumirá "estado binário 1" em quatro momentos distintos. Assim, o número de pulsos na saída (4, no exemplo dado...) é exatamente o número de pulsos na entrada, *dividido por 4!* Fazendo a mesma comparação de "capacidade" que fizemos com uma criança na descrição da EXPERIÊNCIA 5, lembramos que existem adultos (muitos mais do que você pode pensar...) incapazes de fazer, "de cabeça", uma divisão por 4 na mesma velocidade que um conjunto de dois FLIP-FLOPs é capazı *Já deve ter dado, "a essa altura do campe*

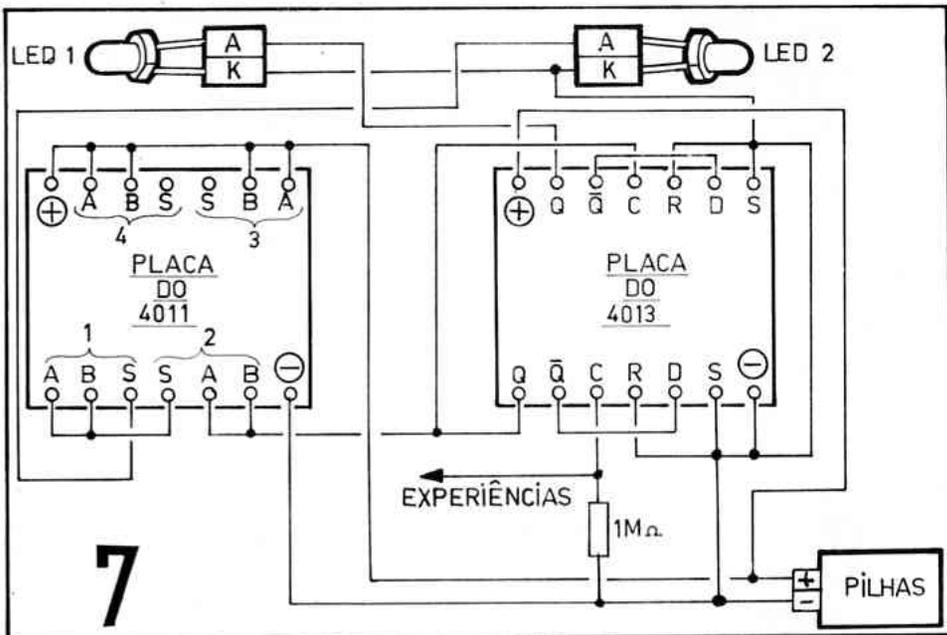
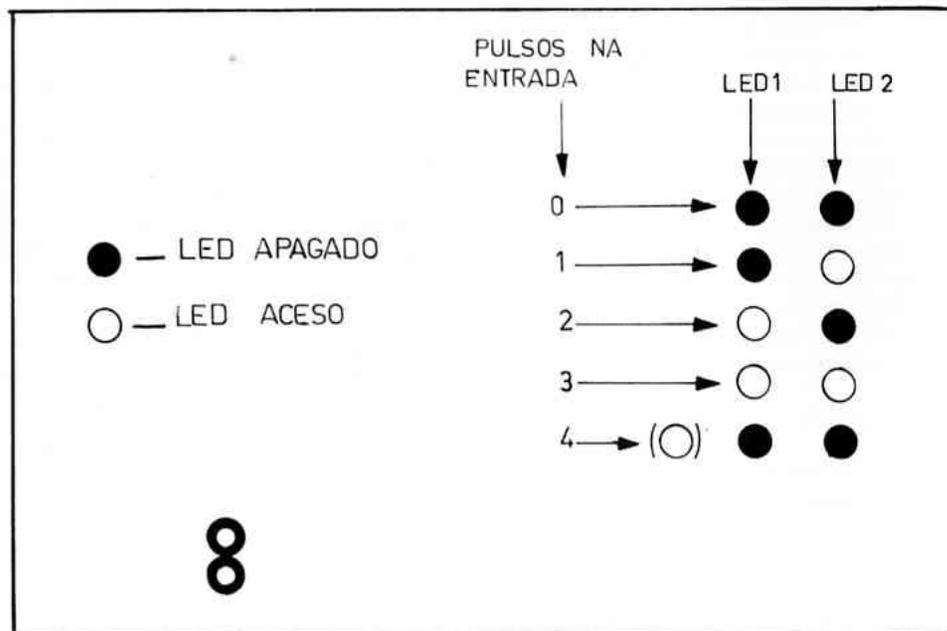
FLIP-FLOPs é capaz! Já deve ter dado, "a essa altura do campeonato", para o hobbysta comprovar nossas afirmações anteriores na presente série (e na anterior – ENTENDA OS COMPUTADORES) de que, embora os computadores só possam realizar operações matemáticas para as quais foram "programados" e sempre baseadas num "sistema numérico de apenas dois dígitos" (binário) "eles" o fazem com incrível rapidez!

Da 5.ª e 6.ª EXPERIÊNCIAS podemos concluir que, se usarmos, por exemplo, três FLIP-FLOPs podemos construir um circuit lógico capaz de dividir por oito. Com quatro FLIP-FLOPs o bloco lógico será capaz de dividir por 16, e assim por diante. Um conjunto de quatro FLIP-FLOPs pode "resolver a conta": quanto são 112 divididos por 16 em menos tempo do que você leva para ler a questão! (Não precisa pegar o lápis nem "esquentar a moringa"... O resultado é 7... Comprove-o, experimentalmente, reproduzindo as ligações do desenho 6 e injetando 112 pulsos na entrada, verificando quantas vezes o LED 1 acende...).

• • •

7.ª EXPERIÊNCIA
CONSTRUINDO UM CIRCUITO "CONTADOR"

Se for possível (e é...) efetuarmos divisões simultâneas por dois e por quatro, podemos fazer os blocos lógicos contarem os pulsos recebidos na entrada, dando o resultado dessa "contagem" em "linguagem" binária (usando apenas os dígitos "0" e "1"). Para recordar como os números são "escritos" em linguagem binária, é bom dar uma olhada na TABELA II da pág. 63 do Vol. 15 (ENTENDA OS COMPUTADORES – 1.ª PARTE).

Faça as experiências como mostradas no desenho 7. Notar que, para essa experiência, usaremos os dois Integrados (o 4013 e o 4011). Para "injetar" os pulsos na entrada do sistema, toque, várias vezes a ponta do fio "experiência" no terminal positivo das pilhas (cada toque, breve, corresponde a um pulso de entrada). Observe o desenho 8. Nele são mostradas as várias "combinações" de LEDs apagados e acesos, à medida que os pulsos vão sendo sucessivamente injetados na entrada do sistema "contador". Considere um LED apagado como significando o dígito "0" e um LED aceso como um dígito "1". Se você tocar com o fio "experiência" cinco vezes no positi-

vo das pilhas (equivalendo a injetar cinco pulsos na entrada do contador...), as sucessivas configurações dos LEDs deverão ser as mostradas no desenho. Compare essas configurações com a TABELA II de ENTENDA OS COMPUTADORES – 1.ª PARTE – Vol. 15... Verificará que o "display" constituído pelos dois LEDs está, na verdade, "dizendo", a cada pulso, "quantos" pulsos a entrada recebeu até aquele momento! Como o bloco lógico digital é muito simples, "ele" não é capaz de contar além de quatro (sempre mostrando essa "contagem" em "linguagem" binária...). Entretanto, se acrescentarmos mais um FLIP-FLOP ao sistema, o mesmo passará a "contar até oito". Com ainda outro FLIP-FLOP, o bloco lógico será capaz de "contar até 16", e assim por diante...

• • •

Como vemos pelas experiências realizadas, os diversos blocos lógicos digitais podem perfazer uma série de funções inteligentes:

- "Inverter" uma situação ou estado.
- "Tomar decisões" que dependam dos fatores E (*AND*), OU (*OR*), NÃO E (*NAND*), e NÃO OU (*NOR*).
- "Armazenar" informações, dígitos ou "estados" em suas memórias.
- "Contar" o número de informações ou dígitos recebidos.
- "Efetuar operações matemáticas" com esses números.

Basicamente, é só isso que um computador faz, por intermédio dos seus milhares ou milhões de blocos lógicos! O projetista do computador, contudo, é capaz de "organizar" esses diversos blocos, de maneira que possam ser "programados" para efetuar cálculos complicadíssimos e envolvendo números enormes... Graças à essa "meia dúzia" de funções inteligentes básicas, um computador pode calcular, por exemplo, a que exata distância do planeta Saturno passará uma sonda automática lançada da Terra, e qual o exato momento dessa passagem, com precisão de metros e segundos, respectivamente, apesar das enormes distâncias e tempos envolvidos (sem falar na extrema complexidade dos cálculos orbitais, etc.).

• • •

Nesta seção publicamos e respondemos às cartas dos leitores, com críticas, sugestões, consultas, etc. As idéias e "dicas", bem como circuitos enviados pelos hobbystas também serão publicadas, dependendo do assunto, nesta seção ou nas DICAS PARA O HOBBYSTA. Tanto as respostas às cartas, como a publicação de circuitos fica, entretanto, a inteiro critério de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, por razões técnicas e de espaço. As cartas deverão ser enviadas (com nome e endereço completos, inclusive CEP) para: SEÇÃO CORREIO ELETRÔNICO – REVISTA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – RUA SANTA VIRGÍNIA, 403 – TATUAPÉ – CEP 03084 – SÃO PAULO – SP.

• • •

"Haverá uma Feira de Ciências na minha escola, começando no dia 2 de julho e eu gostaria de apresnetar o projeto do RECEPTOR MBF, que muito me atraiu, pois sou ufóloga e pertenço a diversas entidades de pesquisa sobre o assunto, distribuídas por todo o mundo (a propósito, quero agradecer, em nome de todos os ufólogos, as declarações sérias e verdadeiras que vocês fizeram, no Vol. 15, a respeito desse tipo de epsquisa)... Tenho alguns problemas para montar o RECEPTOR MBF... O fio AWG nº 24 ou 26 só se vende por quilo (além de custar "uma fábula" por aqui...). Não seria possível reduzir-se o tamanho da antena, mesmo que, em contrapartida, fosse necessário aumentar-se o número de componentes de amplificação...? Digamos, reduzir as laterais do quadro de 80 cm para 8 cm, mantendo as 200 voltas, mas usando-se um fio bem "fininho"... Peço por favor que me respondam logo (se possível por carta direta...), pois, caso contrário, nossa equipe (que, por sinal, chama-se "Equipe DCE"..):corre o risco de tomar um redondo zero nas atividades na Feira de Ciência... Toda a minha classe está "vidrada" na revista (adquirimos DCE por sugestão de um professor)... Ainda não tenho muita prática em montagens (já fiz o ASSOBIADOR MALUCO – Vol. 1 – com êxito total...) e gosto de "aperfeiçoar" os projetos de DCE (por enquanto, apenas no papel...). Futuramente, mandarei esses projetos..." – Mara Lúcia B. Santos – Campo Grande – MS.

"Infelizmente" (como diria um conhecido personagem da TV brasileira...) não temos a menor possibilidade de fazer antedimentos diretos por carta, Mara (a imensa quantidade de correspondência recebida torna isso absolutamente impraticável...). Mesmo aqui pelo CORREIO ELETRÔNICO (onde as cartas são respondidas por ordem de chegada e após passarem por uma

"triagem" que seleciona os assuntos mais abrangentes ou de maior interesse...), as cartas – quando respondidas – somente podem ser atendidas com uma demora que gira em torno de 90 dias! Assim, no momento em que você está lendo estas linhas, sua Feira de Ciências já deve ter ocorrido há muito... (se, por acaso, vocês tomaram *mesmo* o "redondo zero", peça ao professor que nos escreva, para que tentemos nos desculpar em seu nome, embora nada possamos garantir...). Agora vamos às questões que você apresentou: pelas suas caracterídticas, a antena do RECEPTOR MBF *não pode ser reduzida* em suas dimensões, número de espiras ou espessura do fio, sem *grandes* alterações no desempenho do circuito. O tamanho "grandão" da antena deve-se às baixíssimas freqüências a serem capitadas pelo aparelho (de maneira geral, para uma boa captação de ondas de rádio, *quanto menor* a freqüência, *maior* deve ser a antena...). Um fio *muito* fino aumentaria excessivamente a *impedância* do quadro/antena, alterando completamente suas características e sua "sintonia", portanto, isso não é recomendável... Ficamos muito orgulhosos de termos o nome da revista na sua equipe, Mara! Agradeça também, em nosso nome, ao professor que recomendou DCE à "turminha" daí... Esteja à vontade para escrever-nos, mandando projetos e idéias, sempre que quiser e, mais uma vez, desculpe-nos pela inevitável demora no atendimento às suas solicitações (torcemos para que você tenha tido tempo de montar outro projeto qualquer para a tal Feira...).

• • •

"Sou leitor assíduo de DCE e me interesso muito por todos os projetos publicados... Tentei montar o EFEITO RÍTMICO SEQÜENCIAL (Vol. 10) mas ocorreram problemas... Já danifiquei meia dúzia de Integrados 4093 e 4017... Embora minhas montagens pareçam estar rigorosamente de acordo com os desenhos 2 e 4 (págs. 51 e 53 do Vol. 10), os 4017 que utilizei superaqueceram e se danificaram após alguns minutos de funcionamento... Quando ligo o circuito, todos os LEDs acendem, não ocorrendo nenhum efeito de "seqüência"... Não terá ocorrido algum erro de impressão nos desenhos que descrevem a construção do projeto...?" – Webster Do Vale Caldas – Sobradinho – DF.

Segundo consta, Webster, não ocorreram erros no projeto do EFEITO RÍTMICO SEQÜENCIAL (mesmo porque, vários leitores já nos escreveram, relatando a construção, com êxito, do projeto...). Procure observar os seguintes pontos da sua montagem:

- Polaridade correta da alimentação (você inutilizará os Integrados C.MOS se alimentá-los com as pilhas ou baterias "invertidas"...).
- Tensão da alimentação. Não se esqueça de que o *limite máximo* de voltagem para alimentação do circuito é de 12 volts (veja a pág. 50 do Vol. 10). e mesmo assim, nesse "caso limite", devem ser colocados resistores de 220Ω em série com os LEDs, para efeito de limitação de corrente...).
- Polaridade dos LEDs (se esses componentes forem ligados "invertidos", puxarão uma corrente excessiva do 4017, podendo sobreaquecê-lo).
- Em nenhuma hipótese um Integrado 4017 poderá apresentar tensão simultânea, em *todas as suas saídas* (caso em que, conforme você descreveu, *todos* os LEDs acenderiam, assim que o circuito fosse ligado...), a menos que o Integrado *já esteja* inutilizado ao ser inserido no circuito. Verifique isso...
- Mesmo que o amplificador ao qual o EFEITO esteja acoplado seja de potência excessivamente alta, o máximo que pode acontecer é a "saturação" do *primeiro* transístor (BC238, no circuito...) ou até, em casos extremos, a "queima" desse componente (*jamais* dos Integrados, se estiverem corretamente ligados...).
- Para verificar se a "parte seqüencial" do circuito está funcionando corretamente, ligue, provisoriamente. um fio aos pinos 1 e 2 do 4093 e toque, com a outra extremidade desse fio, as

"linhas" *positiva e negativa* da alimentação, devendo os LEDs "andar" ou não, dependendo da polaridade da "linha" de alimentação a qual esse "fio de teste" for tocado...

Escreva-nos novamente, dando mais detalhes sobre os problemas que tenha encontrado, se os "conselhinhos" apresentados não derem resultado...

• • •

"DCE está simplesmente fantástica... Vocês conseguiram unir o simples e o complexo *de uma forma magnífica... Gostaria de ver o meu endereço publicado, para contato com amadores da Eletrônica... Interesso-me muito por rádios antigos, fabricados antes de 1920, de preferência das marcas Siemens, Marconi e de Forest..." – João Batista Bueno – Av. Padre Anchieta, 498 – CEP 85830 – Jesuítas – PR.*

Aí está o seu endereço, João Batista, para que os hobbystas e leitores em geral possam entrar em contato direto com vocês...

• • •

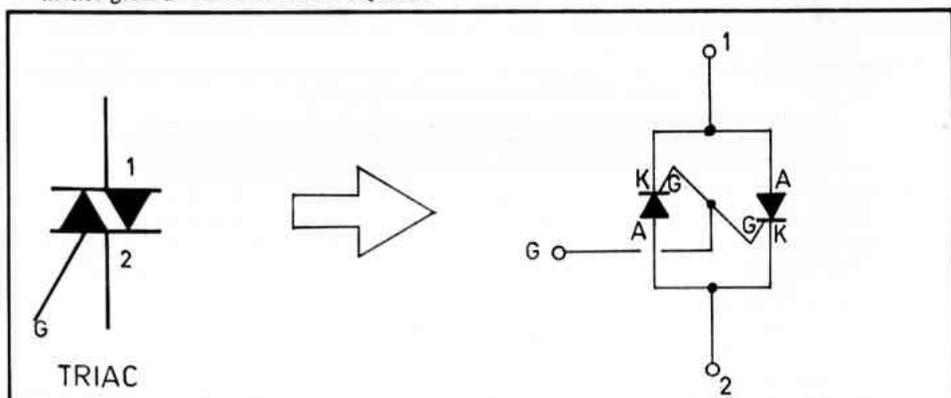
"O nosso clube – ELECTRONIC II – poderá prestar serviços aos sócios e aos não sócios, da seguinte maneira: o hobbysta que necessitar de um componente e tenha dificuldade em encontrá-lo, poderá nos escrever, designando a peça que necessita... Nós, prontamente lhe enviaremos o preço (sem qualquer objetivo de lucros...) e o hobbysta então se manifestará se quer ou não adquirir... Apenas pedimos que mandem nome e endereço completos, bem como selos para a resposta..." – Juliano Dossena e Lairton Figueiró – Clube Electronic II – Rua Borges de Medeiros, 786 – CEP 95900 – Lajeado – RJ.

A oferta do Juliano e do Lairton poderá ajudar a muita gente... O endereço completo aí está... Desejamos grande sucesso para o Clube Electronic II.

• • •

"Sou leitor de DCE desde o nº 1, e agora também assinante... Já montei muitos dos projetos (em alguns fiz pequenas mudanças...) e todos estão funcionando perfeitamente... Interessei-me pelo ABAJUR DE TOQUE (Vol. 14), mas tenho algumas dúvidas:
- *Li em outra publicação que se o gate de um TRIAC for alimentado por corrente contínua, o componente conduzirá em apenas um sentido, como se fosse um SCR comum... Isso não interferirá no funcionamento do ABAJUR DE TOQUE?*
- *Por que o ABAJUR DE TOQUE não pode ser usado com lâmpadas fluorescentes?*
- *O circuito do ABAJUR DE TOQUE funcionaria sem o LED?*
- *O TRIAC indicado suportaria uma corrente de 4 ampères, com a ajuda de um dissipador?*

Desculpem o "monte" de perguntas... Essa é a segunda carta que escrevo, não tendo obtido resposta à primeira delas..." – Erasmo Chrispim Neto – Itatiba – SP.

Não fique zangado por não obter a desejada resposta à sua primeira carta, Erasmo! Já explicamos várias vezes sobre a inevitável demora e "seleção" a que as cartas são submetidas... Respondendo item por item à suas consultas:
- Quanto à primeira questão, você deve ter feito uma pequena confusão, Erasmo... O TRIAC pode, realmente, funcionar como SCR comum, desde que seus terminais A (anodo) e K (catodo) sejam alimentados por corrente contínua, caso em que (uma vez aplicada ao *gate* as necessárias *tensão e corrente* de disparo...) tal corrente fluirá no sentido determinado pela sua própria polaridade. No caso do ABAJUR DE OQUE, o circuito de *gate* é alimentado por corrente contínua, mas o circuito de *anodo e catodo* é alimentado por corrente alternada, conduzindo pois nos dois sentidos... Veja na ilustração como o "circuito interno" de um TRIAC corresponde, em termos práticos, a *dois* SCRs ligados em "anti-paralelo", de maneira a constituir uma "rua de mão dupla" para a corrente...
- Lâmpadas comuns (incandescentes) e fluorescentes têm diferenças fundamentais no seu funcionamento e no seu "acendimento". Embora possam ser projetados circuitos com SCRs ou TRIACs para o comando de luzes fluorescentes, esses projetos seriam bem mais complexos... O ABAJUR DE TOQUE destina-se ao uso apenas com lâmpadas incandescentes.
- Você pode, simplesmente, retirar o LED do circuito, Erasmo, sem que isso altere em nada (a não ser quanto a ausência da "luz piloto" representada pelo próprio LED...) o funcionamento geral do ABAJUR DE TOQUE...

- Se você usar um TRIAC tipo TIC216C, o componente "suportará" bem os quatro ampères que você quer, sem dissipador (bastando que o TRIAC fique em ambiente *ventilado*). Entretanto, por medida de segurança, e para que o componente trabalhe bem "folgado" e "frio", pode, sim, usar o dissipador...

• • •

"Escrevi em dezembro de 1981 mas minha carta não foi respondida... Peço, novamente, a publicação do meu endereço para troca de correspondência com os demais leitores de DCE..." – Marques Galvão – Caixa Postal nº 134 – CEP 58000 – João Pessoa – PB.

Finalmente "conseguimos" atendê-lo, Marques... Quem quiser "trocar idéias e circuitos" poderá escrever-lhe diretamente...

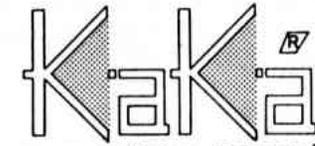
• • •

"Estou fundando um clubinho, chamado ELECTRONIC CLUBE, com a finalidade de troca de correspondência, troca e fornecimento de peças e outras "coisinhas" da Eletrônica... Peço aos interessados que mandem nome e endereço completos, data de nascimento e uma foto 3 x 4, além de um projeto que já tenha construído (com a lista de peças...) para que possa ser fornecido a outros interessados..." – Livaldo Pasquato Emmanoelli – Rua Domingos Sequezio – apto. 174 – Bairro Ipiranga – CEP 90.000 – Porto Alegre – RS.

Mais um "clubinho" para a turma participar! Estamos muito contentes e orgulhosos de sermos, em parte, responsáveis por essa proliferação de clubes, entidades, grupos de pesquisa, etc., todos voltados para o hobby eletrônico! Comuniquem-se com o Livaldo...

• • •

"Estudo Eletrônica na Escola Técnica Pandiá Calógeras e acompanho a DCE porque afcho que é a única revista que atende aos interesses do estudante e hobbysta, com projetos fáceis de construir e de entender... Espero que a revista dure muitos anos... Queria trocar correspondência com os hobbystas..." – Clóvis Ferreira Júnior – Rua 35, nº 322 – Bairro Vivendas do Rosário – CEP 27180 – Volta Redonda – RJ.

Dê um abraço, em nosso nome, na turma aí da Pandiá Calógeras, Clóvis... Seu endereço completo aí está, conforme você pediu...

"A revista está bótima *("cruzamento" de* boa *com* ótima*)... Queria saber se o circuito do ABAJUR DE TOQUE pode ser adaptado para ligar e desligar um televisor, com a ajuda de um relê de 110 V.C.A. acoplado ao TRIAC..." – Sérgio Kazutoshi Ito – Araçatuba – SP.*

Vocês também são "bótimos", Sérgio! Quanto à adaptação, pode fazê-la, sim, bastando ligar a bobina do relê no lugar da lâmpada do ABAJUR, e usar os contatos do relê como "interruptores" para o televisor...

• • •

"Gostaria de ver o meu endereço completo publicado no CORREIO ELETRÔNICO... Sou principiante e quero comunicar-me com hobbystas e estudantes..." – Sandro de Oliveira Fortunato – Rua Almirante Barroso, 1.984 – Bairro Cruzeiro – CEP 58100 – Campina Grande – PB.

Mais um leitor que gosta de "papear" com os amigos amadores da Eletrônica! Comuniquem-se com o Sandro...

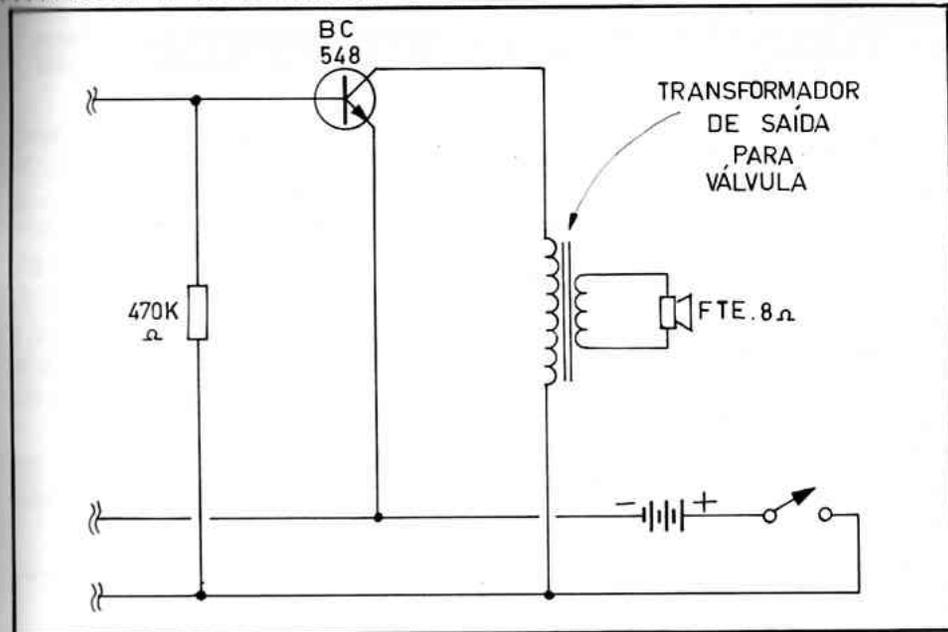
• • •

"Duas consultas a respeito do RECEPTOR MBF (Vol. 15): posso colocar um falante de 8Ω com um pequeno transformador, no lugar do fone de cristal? Poderia substituir a alimentação com pilhas por uma pequena corrente a transformador, ligada diretamente à rede?..." – Álvaro Roberto L. Siqueira – Campinas – SP.

O melhor rendimento se consegue com o fone de cristal recomendado na LISTA DE PEÇAS do RECEPTOR MBF, Álvaro. No entanto, se você pretende usar um alto-falante, faça a ligação como mostrado na ilustração. O transformador, para funcionamento razoável, deverá ser do tipo usado em saídas "de válvula" (tipo 6V6 ou 6AQ5), já que os transformadores "miniatura" (usados como "saída" normal para transístores...) apresentam *impedância* muito baixa no seu *primário*, gerando baixo rendimento sonoro, além de aquecimento no transístor BC548. Você pode usar uma fonte a transformador, ligada à rede, para alimentar o circuito, desde que a "dita cuja" apresente uma *excelente* filtragem... Devido às características de captação de *baixas* freqüências do RECEPTOR MBF, fontes de qualidade "sofrível" poderão ter o seu zumbido inerente grandemente ampliado pelo circuito...

• • •

"Gostaria de obter o endereço completo do "clubinho" ELETRÔNICA TRANS, organizado pelo Demétrio G. Troiano, de Ribeirão do Pinhal – PR, cuja "comunicação" saiu no CORREIO ELETRÔNICO do Vol. 15... Acontece que, por um lapso do leitor, não apareceram o nome da rua, número, etc..." – Roberto Tadeu Rodrigues – Rua Águas de São Pedro, 88 – Jardim Rochdalle – CEP 06000 – Osasco – SP.

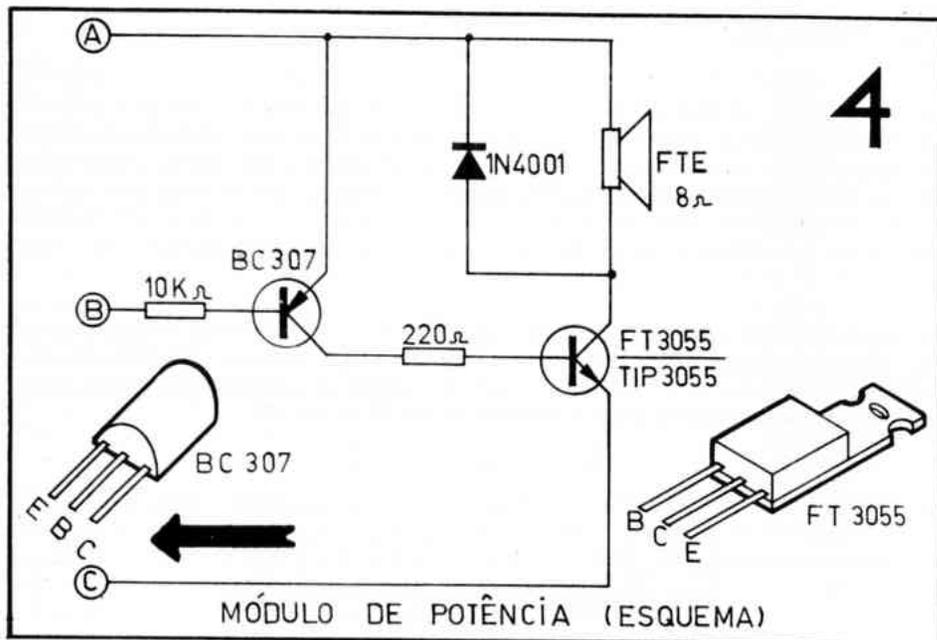
Provavelmente, Beto, o lapso foi *nosso* e não do Demétrio... Tentaremos "remendar" a situação de duas maneiras: primeiro pedindo ao Demétrio que nos mande nova carta (não conseguimos encontrar no nosso arquivo, um tanto "bagunçado", a comunicação original do clube ELETRÔNICA TRANS...) com o endereço completo, e segundo publicando o *seu* endereço, para que o próprio Demétrio possa comunicar-se consigo (já que você mostrou muito interesse em participar do clubinho...).

"Adquiri o Vol. 15 de DCE e deparei com um assunto que me chamou a atenção: o projeto do SUPERAGUDO PARA GUITARRA... Achei ótima a idéia de publicar circuitos para músicos, que são difíceis de se encontrar nas outras publicações do gênero... Espero que continuem com projetos desse tipo (distorcedores, phasers, sustainers, *"uá-uás", vibratos, etc.), pois creio que existem* muitos *leitores, como eu, fascinados ao mesmo tempo pela música e pela Eletrônica, e que seriam beneficiados com esse tipo de projetos..." – Antonio Jorge Matos da Silva – Brasília – DF.*

Sabíamos desse tipo de interesse por parte dos leitores, Toni! A série de "deformadores de som" para uso específico com instrumentos musicais, deverá continuar (no Vol. 16 saiu o DISTORCEDOR e no 17 o VIBRATO...), além de, sempre que possível, surgirem as "dicas" também referentes ao assunto (como a publicada na pág. 79 do Vol. 16...).

• • •

"GATOS" (ERRATA)

O leitor Luis César Zíngaro, de Lins – SP, encontrou mais um "gatinho" nos desenhos da SIRENE DE POLÍCIA (Vol. 13), mais especificamente no desenho 4, pág. 24 ("esquema" do MÓDULO DE POTÊNCIA...). Ocorreu o seguinte: a identificação da pinagem do transístor BC307 (canto inferior esquerdo do desenho) saiu "trocada". Republicamos a ilustração com a devida correção. Em tempo: o "chapeado" do MÓDULO DE POTÊNCIA DA SIRENE DE POLÍCIA (pág. 25 do Vol. 13 – desenho 5) apresenta o BC307 com a pinagem *corretamente* identificada. Assim, quem fez a montagem diretamente pelo "chapeado" não deve ter encontrado problemas. Não se esqueçam também que, nas págs. 71 e 72 do Vol. 15 foi publicada uma outra errata a respeito da SIRENE DE POLÍCIA.

Agradecemos ao Luis pela atenção e pelo acompanhamento, ao mesmo tempo em que pedimos à "turma" que faça a devida retificação nos seus exemplares, para que tudo fique certinho...

Na descrição do projeto da ESTROBO-PONTO (Vol. 16) também o "gato miou"... O "chapeado" no desenho (pág. 42) apresenta, marcado junto ao plug "macho" de ligação à rede, a marcação "220 V.C.A." quando, na verdade, esse é o circuito para 110 V.C.A. Entretanto, aqueles que leram com atenção a mesma pág. 42 do Vol. 16 (penúltima linha de texto) já devem ter identificado e corrigido o "gato", pois o texto identifica corretamente o desenho. Também nos "esquemas" da ESTROBO-PONTO (desenho 6 – pág. 44 – Vol. 16), os circuitos para 110 e 220 V.C.A. estão corretamente identificados...

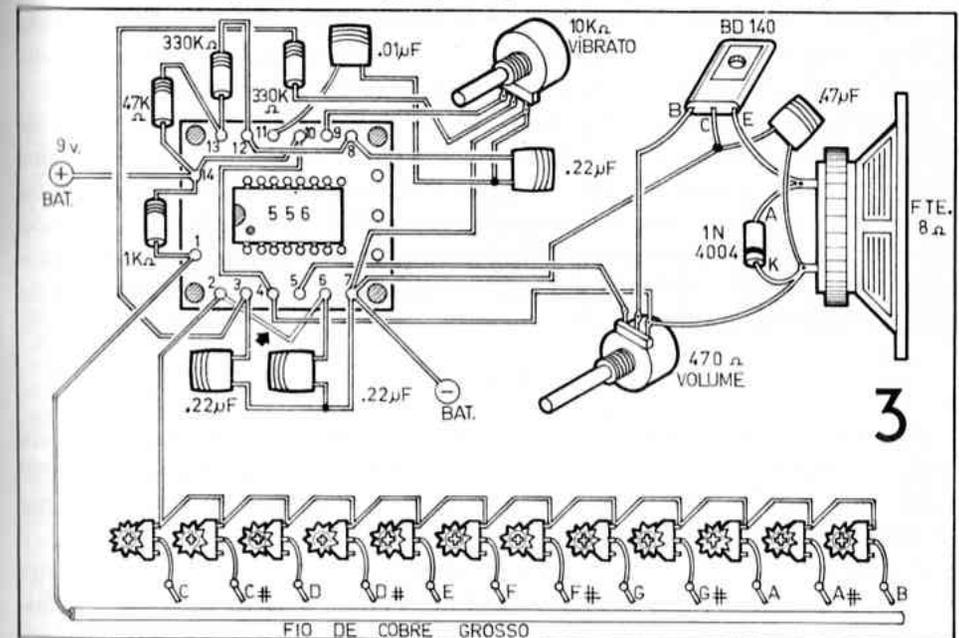
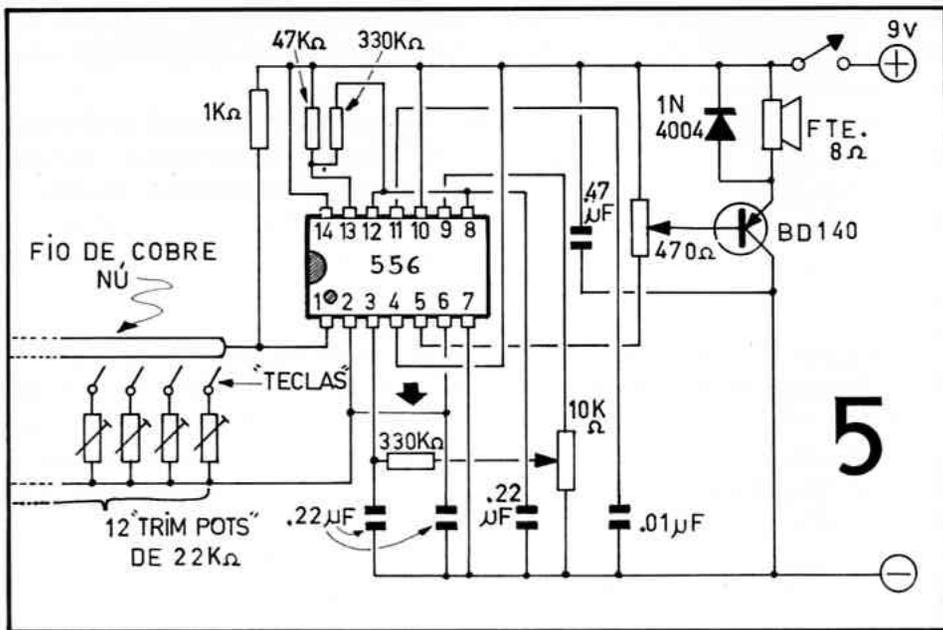
Ainda na ESTROBO-PONTO, o *terceiro item* da LISTA DE PEÇAS (220 volts), na pág. 40, pede "um resistor de 1KΩ x 2 *volts*". Favor retificarem para "um resistor de 1KΩ x 2 *watts*", já que a dissipação de um resistor é medida em watts e não em volts...

• • •

O desenho 1 da pág. 5 do Vol. 16 (componentes da MULTI-CHAVE ELETRÔNICA), na ilustração da "aparência" do transístor BC548 (alto, à esquerda...), mostra uma ordem errada nos terminais. O terminal da esquerda é o E, o central é o B, e o da direita é o C. No "chapeado" mostrado no desenho 2 (pág. 6) a disposição dos terminais está correta e assim, quem montou diretamente pela ilustração não deve ter encontrado problemas...

• • •

O amigo Fernando Casagrande, de Santo André – SP "caçou uma gataria" no projeto do VIBRA-SOM (Vol. 16)... Na LISTA DE PEÇAS (pág. 47) o 11º item saiu como "três capacitores, de qualquer tipo, de .47µF". Na verdade, para a mon-

tagem, é necessário apenas *um* capacitor de .47µF. Em compensação, *três* capacitores de .22µF são necessários, embora, por um lapso nosso, não constem da referida LISTA DE PEÇAS...

Também o potenciômetro de 470KΩ constante da LISTA DE PEÇAS do VIBRA-SOM deve ter o seu valor corrigido para 470Ω (observem que, tanto no chapeado como no "esquema", os componentes aparecem com seus valores corretos...).

Republicamos os desenhos 3 e 5 do VIBRA-SOM, correspondentes ao "chapeado" e "esquema" do projeto (originalmente nas págs. 51 e 54 do Vol. 16), Faltou um *jumper* entre os pinos 2 e 6 do Integrado 556. As setas mostram a correção (que é importante para o perfeito funcionamento do VIBRA-SOM...). Também segundo o Fernando, quem tiver problemas com o vibrato, deverá tentar a inversão – pura e simples – das ligações *extremas* (não do terminal central...) do potenciômetro de 10KΩ que controla o vibrato...

• • •

Pedimos que retifiquem esses lapsos nos seus Volumes e nos desculpem pela "gataria"... Prometemos o máximo de esforço no sentido de evitar esses errinhos, tá? Como dizem aqueles locutores de TV de cabelinho arrumadinho, quando dão uma "escorregada" qualquer: – "desculpem a nossa falha"...

Permaneçam atentos e não tenham constrangimento em avisar-nos sempre que notarem algum "gatinho"... DCE depende de todos vocês para um constante aperfeiçoamento...

DICAS para o Hobbysta

DETETOR ELETRÔNICO DE PONTOS DE ACUPUNTURA

A leitora Myriam Marinho de Paula nos escreve, dando uma interessante sugestão, imediatamente aproveitada pelo nosso Departamento Técnico para uma "dica" que vai interessa a muita gente que pesquisa seriamente no ramo da biônica e aspectos correlatos... Mas vamos "ouvir" as palavras da Myriam: – *"Lendo DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, fiquei entusiasmada com as possibilidades oferecidas às pessoas que gostam do assunto e que, anteriormente, não tinham como "brincar" um pouco com a Eletrônica... Já cursei Bioquímica e, atualmente, faço pesquisas no campo da medicina natural, fitoterapia, homeopatia, do-in, moxa, etc. Um ponto que muito me interessa é a acupuntura... Soube, através de um amigo, que já existe um aparelho eletrônico capaz de detetar os pontos energéticos dos "meridianos" do corpo, que são a base do tratamento nessas formas orientais de cura... Seria possível vocês publicarem algo a respeito? Acredito que seria de utilidade inestimável para todos que se utilizam da acupuntura...*

Respondendo: Já existe, sim, o aparelho que você quer, Myriam! Cientistas ocidentais, pesquisando aspectos da acupuntura, chegaram à conclusão que os chamados "pontos de acupuntura" (locais de aplicação das agulhas), existentes nos "meridianos" do corpo, apresentam uma interessante característica elétrica: resistência ôhmica *menor* do que a apresentada pelas áreas de pele adjacentes! Todo o "segredo" da acupuntura consiste na correta localização desses "pontos" (cerca de 500 a 600, segundo os "mestres" chineses...) existentes sobre os "meridianos", e capazes de exercer ação terapêutica à distância, sobre determinados órgãos do corpo do paciente... Assim, para efetuar a deteção eletrônica de tais pontos, precisamos de um aparelho capaz de encontrar esses locais em que a pele apresenta menor resistência ôhmica (em relação às áreas circundantes...).

A ilustração 1 mostra o "esquema" de um simples dispositivo eletrônico capaz de realizar essa "façanha"... O DETETOR DE PONTOS DE ACUPUNTURA utiliza os seguintes materiais:

- Um Circuito Integrado C.MÓS 4011 (ou 4001, indiferentemente...).
- Dois LEDs (diodos emissores de luz), sendo um *verde* e um *vermelho* (podem ser usados, respectivamente, o TIL211 e o TIL209).
- Um potenciômetro linear de 2M2Ω, com o respectivo "knob"
- Quatro pilhas pequenas de 1,5 volts cada (perfazendo 6 volts) com o respectivo suporte.
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).

- Uma ponta de prova comum (do tipo usado em multímetros).
- Uma placa metálica medindo cerca de 15 x 20 cm (pode ser utilizada uma placa "virgem" de Circuito Impresso – fenolite cobreado).
- Uma placa padrão de Circuito Impresso, para a soldagem dos componentes.
- Uma caixa para abrigar a montagem (pode ser a "tradicional" saboneteira plástica, já utilizada em muitas das montagens aqui publicadas...).

A montagem é muito simples, e o hobbysta interessado poderá basear-se no "visual" de outras já publicadas, numerando a lápis os furos periféricos da placa padrão de Circuito Impresso, de 1 a 14, em conformidade com a pinagem do próprio Integrado, e efetuando facilmente as diversas ligações soldadas. O aspecto final da montagem poderá ser o sugerido na ilustração 2, sobressaindo na tampa da caixa os dois LEDs, o "botão" do potenciômetro de *sensibilidade* e o interruptor de "liga-desliga". De uma das laterais deverão sair os fios (cerca de 1 metro cada, para maior conforto na operação...) que levam aos eletrodos (placa metálica e ponta de pesquisa).

A utilização do DETETOR é simples: ao ligar-se o interruptor (e desde que ninguém esteja tocando os eletrodos – placa metálica e ponta de pesquisas...) deve acender apenas o LED vermelho. A pessoa que vai se submeter ao tratamento deve então, sentada, em repouso e relaxamento, colocar a palma dé uma das mãos sobre a placa metálica (sem exercer pressão, apenas "repousando" a mão sobre a placa). O acupunturista deverá, então, encostar a *ponta de pesquisa* ao dorso da mesma mão do paciente (cuja palma está sobre a placa metálica...). Podem ocorrer duas situações:

– O LED vermelho continua aceso (o verde apagado). Nesse caso, gira-se o potenciômetro de *sensibilidade* até que o LED vermelho apague, acendendo-se o verde. Em seguida, "retorna-se" o potenciômetro (girando em sentido contrário) lentamente, parando a regulagem *exatamente* no ponto em que o LED vermelho tornar a acender, apagando-se o verde.
– O LED verde acende (apagando-se o vermelho). Nesse caso, gira-se lentamente o potenciômetro, parando o ajuste no exato ponto em que acender o LED vermelho, apagando-se o verde.

Em qualquer dos casos descritos, o DETETOR estará devidamente calibrado. Em seguida (ainda com a mão do paciente sobre a placa metálica...), o especialista, guiando-se também pelos "mapas dos meridianos" que certamente possuirá, deverá ir aplicando a ponta de pesquisa em torno da região geral indicada pelo "mapa", até que o LED verde acenda (indicado o correto ponto de aplicação da agulha...), apagando-se o vermelho.

Reafirmamos que, para um bom resultado, o paciente deve estar completamente relaxado e imóvel, em ambiente ventilado (se o paciente estiver transpirando, as indicações do DETETOR poderão ser falsas...). A pressão exercida pela ponta de pesquisa sobre a pele não precisa ser demasiada. Deve, isso sim, ser *uniforme*, ou seja: igual na pesquisa de todos os pontos. Naturalmente, o uso do DETETOR exige um certo treinamento (bem como uma dose de "sensibilidade"...) por parte do acupunturista...

EM TEMPO: a prática da acupuntura exige conhecimentos sérios a respeito do assunto... *Não* aconselhamos ninguém a começar a se espetar, "a torto e a direito" por aí, pois isso poderá ser até perigoso... O DETETOR destina-se a uma pesquisa séria, apenas recomendada aos estudiosos (*realmente*...) do assunto...

DICA

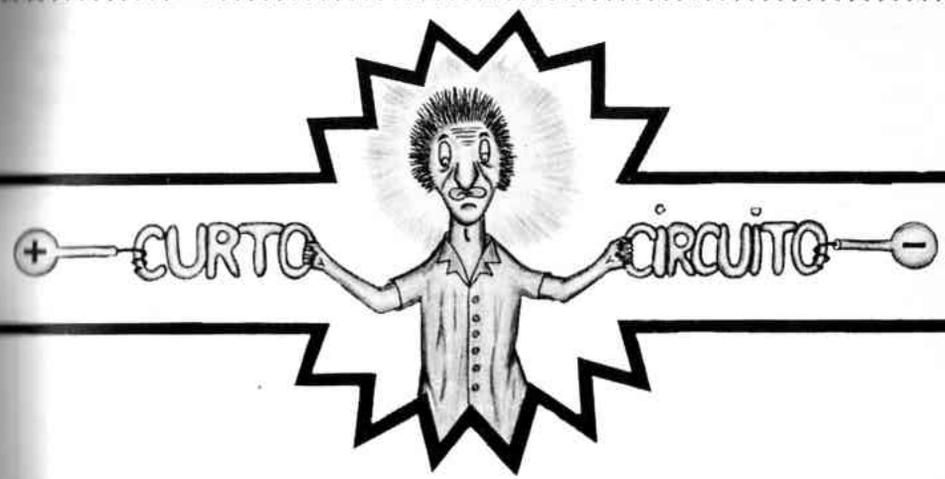
MAIS LEDS NO "PISCADOR INFINITO" (Vol. 15).

Aproveitando uma solicitação do leitor André Ricardo Hübner, de São Paulo – Capital, aí vai uma "dica" de como, com o acréscimo de pouquíssimos componentes, fazer o PISCADOR INFINITO (Vol. 15) acionar uma série de LEDs. O circuito original (cujo "esquema" está na pág. 17 do Vol. 15. . .) foi um dos mais simples até agora publicados em DCE, já que constava apenas de *três* componentes, alimentados por uma única pilha de 1,5 volts, cuja durabilidade (devido às características excepcionais do Integrado utilizado no projeto) até "assusta" a gente, de *tão* grande. .

Para fazer o Integrado 3909 acionar quatro LEDs, por exemplo, pode-se usar o circuito da ilustração (que continua bem simples, embora com o acréscimo de alguns resistores e a modificação do valor do capacitor eletrolítico. . .).

Naturalmente, devido ao fato de serem *mais LEDs acionados, maior será a corrente consumida pelo circuito* e, consequentemente, *menor* a durabilidade da única pilha que o alimenta. Recomenda-se, por isso, que a pilha seja do tipo *grande*, devido à sua maior capacidade de fornecimento de corrente. Mesmo com essa redução na durabilidade da pilha, a mesma deverá "aguentar o tranco" durante um bom tempo (mais de um mês de funcionamento ininterrupto, com uma pilha *pequena*. . .).

O Integrado 3909, além de apresentar esse fantástico desempenho (quanto à durabilidade da pilha que o alimenta. . .) é extremamente versátil, podendo ser usado num grande número de aplicações. . . Futuramente – nos *projetos* ou aqui nas "dicas", deverão aparecer outros circuito baseados no "dito cujo"

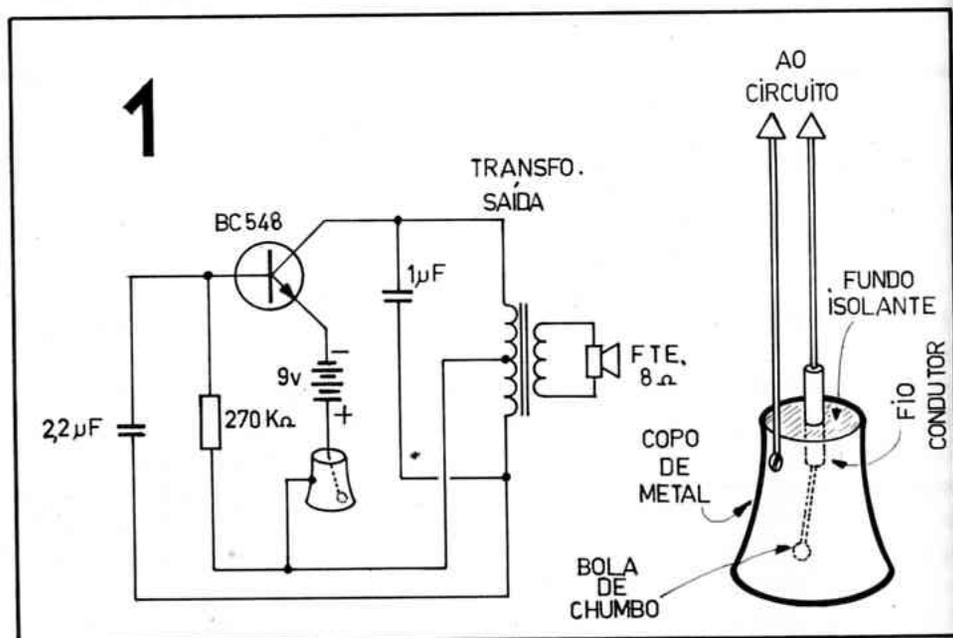
• • •

("ESQUEMAS" – MALUCOS OU NÃO – DOS LEITORES...)

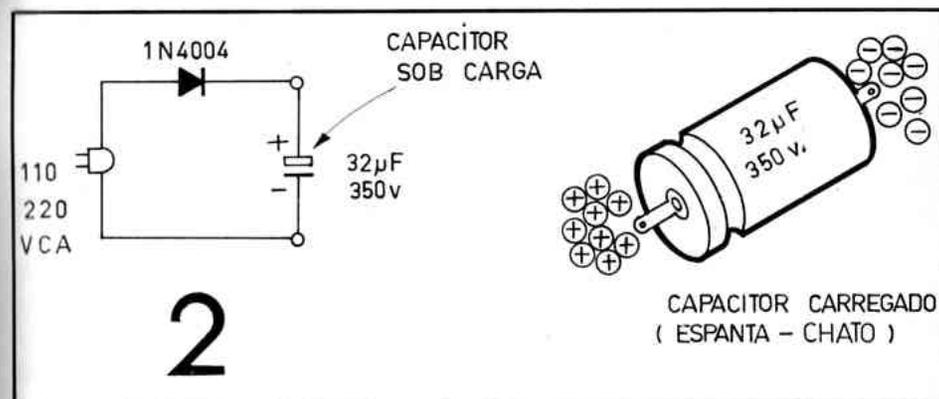
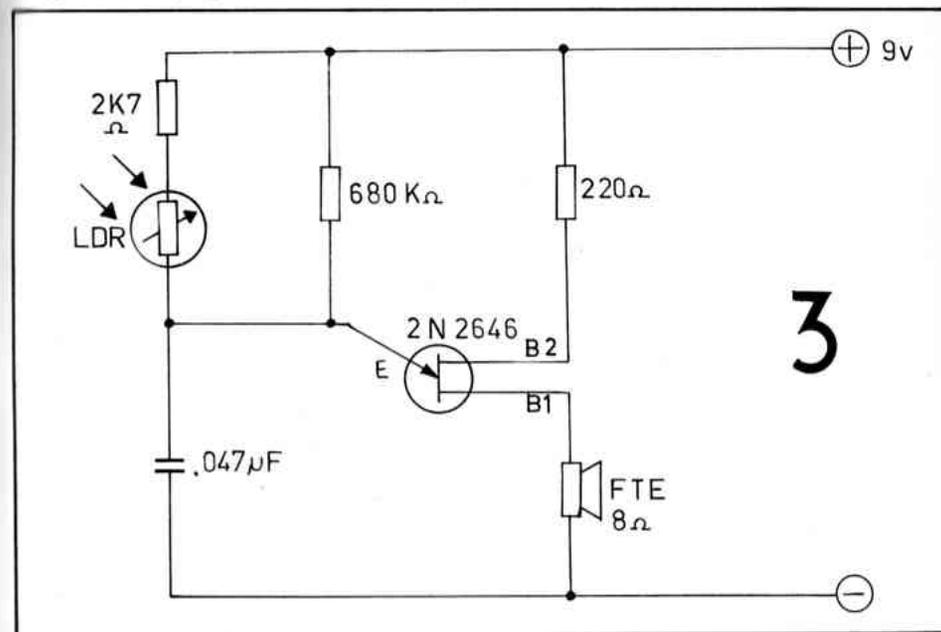
Nesta seção são publicados circuitos, enviados pelos leitores, *da maneira como foram recebidos, não sendo submetidos a testes de funcionamento.* **DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, não assume nenhuma responsabilidade sobre as idéias aqui veiculadas, cabendo ao hobbysta o "risco" da montagem ou experimentação de tais idéias... Trata-se, pois, de uma seção "em aberto", ou seja: as idéias que** *parecerem* **boas, aqui serão publicadas, recebendo apenas uma análise circuital básica... Fica por conta dos leitores a comprovação e o julgamento, uma vez que CURTO-CIRCUITO é publicado apenas com a intenção de intercâmbio e informação** *entre leitores*... **Todas as idéias serão bem recebidas (mesmo que não publicadas...), no entanto, pedimos encarecidamente que enviem** *apenas* **os circuitos que** *não explodiram* **durante as experiências. Procurem mandar os desenhos feitos com a maior clareza possível e os textos, de preferência, datilografados ou em** *letra de forma* **(embora o nosso Departamento Técnico esteja tentando incansavelmente, ainda não conseguimos projetar um TRADUTOR ELETRÔNICO DE GARRANCHOS...).**

• • •

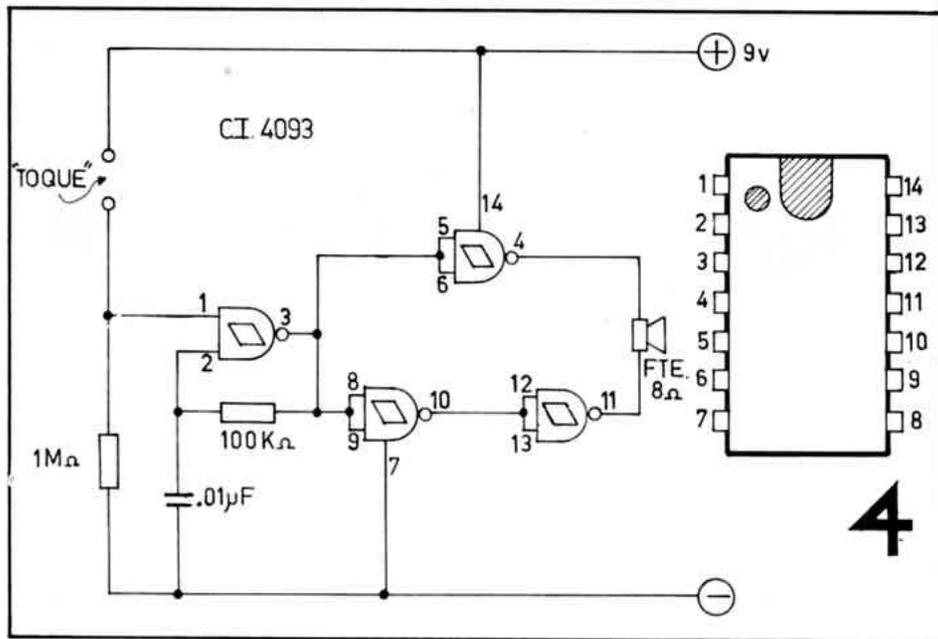
1 – O leitor Clodogil Fabiano R. dos Santos envia uma idéia e um circuito, com o nome de SINO ELETRÔNICO. Trata-se de um oscilador simples, baseado em apenas um transístor e que, através de uma engenhosa montagem "mecânica", pode ser incorporado a um "sino", que emitirá um "bip" sempre que o seu "badalo" tocar as laterais, ao ser agitado o "bicho"... O transístor, segundo o Clodô, pode ser qualquer NPN para uso geral. O resistor é para 1/4 de watt e os capacitores são do tipo não polarizado (não eletrolíticos). O transformador usado é um tipo "push-pull", de saída para transístores. O "sino interruptor

pode ser confeccionado com um copo metálico, cujo fundo deve ser retirado e substituído por uma "rodela" de material isolante. A idéia nos parece interessante, simples e fácil de ser executada, não havendo a necessidade de explicações detalhadas...

• • •

2 – *O Luiz Alexandre Araújo Guerra, do Rio de Janeiro – RJ, depois de ler a nossa brincadeirinha no fim do artigo descrevendo o projeto do ESPANTA-MOSCAS (pág. 32 do Vol. 14), onde dizíamos estar projetando um "repelente eletrônico para chatos de galocha", escreveu-nos, descrevendo um ESPANTA-CHATO de sua autoria e que, segundo ele, tem funcionado perfeitamente. O circuito é muito simples, constituindo-se apenas de um "rabicho" (cabo de força com tomada) com um diodo 1N4004* em série *com um dos fios. Coneta-se um capacitor eletrolítico de alta voltagem de trabalho às pontas do fio, e liga-se a tomada à rede por alguns minutos. Depois, basta desconetar-se o capacitor e deixá-lo sobre a bancada. Assim que o chato aparecer, pede-se, inocentemente, que o dito cujo "apanhe aquela peça ali...". O "choque" é inevitável (desde, é claro, que o "cri-cri" toque nos terminais do eletrolítico...). Segundo o Luiz, esse método é infalível para espantar aqueles amigos "grudentos" que não entendem nada do assunto, mas insistem em ficar "fuçando" na bancada enquanto o pobre hobbysta luta com suas montagens... Ideiazinha meio "maligna" hein, Luiz? Mas estamos altamente inclinados a testá-la com algumas "figuras" por aqui...*

• • •

3 – *Do leitor Paulo Roberto Carpacci, de São Paulo – SP, recebemos um interessante circuito que podemos chamar de ASSOBIADOR FOTO-SENSÍVEL... Um oscilador simples, baseado num transístor unijunção, alimenta um pequeno alto-falante. A freqüência do "assobio" gerado pelo circuito depende da quantidade*

de luz que atinge o LDR: quanto mais luz, mais "alto" (agudo) o tom, e vice-versa. Embora o som não deva ser muito intenso, parece-nos tratar-se de uma interessante variação do OSCILADOR FOTO-CONTROLADO, publicado no Vol. 3. Para que a sensibilidade do circuito fique mais "direcional", o Paulo sugere que o LDR seja instalado dentro de um pequeno tubo. O capacitor pode ser de qualquer tipo e os resistores são todos para 1/4 de watt. Quanto maior o alto-falante utilizado, melhor deve ser o rendimento sonoro do circuito.

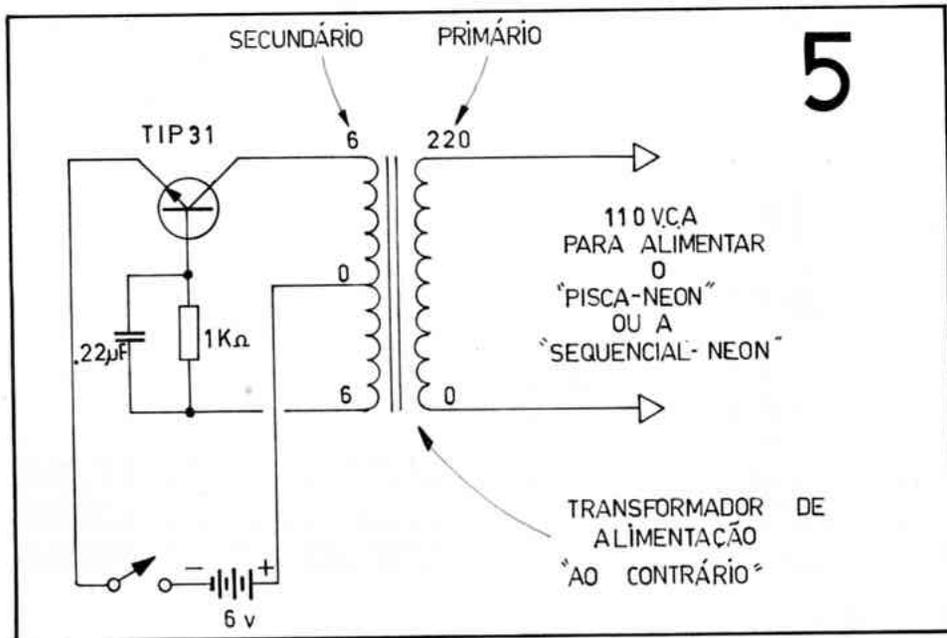
• • •

4 – "Curto" muito os circuitos com Integrados... Baseado em alguns projetos já publicados em DCE, desenvolvi um circuito que emite um sinal sonoro a um simples "toque" de dedo sobre dois contatos metálicos... *Com essas palavras, o leitor Márcio R. Andrade, de Belo Horizonte – MG, nos envia um circuito baseado no Integrado C.MOS 4093, que vale a pena ser experimentado pelos hobbystas. O som emitido pelo alto-falante (assim que um dedo do operador é encostado aos contatos de "toque"..): não deve ser muito alto (talvez seja melhor substituir o alto-falante por um fone de ouvido, de baixa impedância...), mas, segundo o Márcio, é audível... Ainda segundo as palavras do Márcio:* "bolei" o circuito especialmente para usar como "efeito sonoro" nos jogos publicados em DCE, baseados em Integrados C.MOS... *A pinagem do 4093 (vista por cima) também está no desenho, para "facilitar" a vida do experimentador. Sugerimos*

que a montagem seja realizada numa placa padrão de Circuito Impresso, que é feita "sob medida" para esse tipo de projeto.

• • •

5 – *O Jorge Francisco Shimizu, de Londrina – PR, manda um circuito que, segundo ele* "é capaz de transformar os 6 volts contínuos de um conjunto de pilhas em 110 volts alternados, ideal portanto, para alimentar com pilhas as montagens do PISCA-NEON e da SEQÜENCIAL NEON..." *Trata-se de um oscilador, usando um transístor de potência e um transformador comum, de fonte de alimentação*

(com primário para 110 e 220 volts e secundário para 6 – 0 – 6 volts), ligado "ao contrário". O único resistor utilizado é de 1/4 de watt. O capacitor pode ser de qualquer tipo. Se o circuito for deixado em operação por longos períodos, é conveniente dotar o TIP31 de um dissipador de calor. Um ponto que o Jorge julga importante é "a saída deve ser ligada aos terminais do primário de 220 volts do transformador, pois os terminais de 110 volts não darão uma voltagem suficientemente alta..." *O Jorge diz em sua carta que, tanto a SEQÜENCIAL NEON quanto o PISCA NEON funcionaram perfeitamente, alimentados por 4 pilhas pequenas, de 1,5 volts, com o auxílio do circuito mostrado... Experimentem...*

• • •

Não se esqueçam de escrever, mandando seus circuitos (malucos ou não, como dizemos no início da seção...) e as suas opiniões sobre o CURTO-CIRCUITO. A seção apenas será mantida se aprovada pela maioria dos leitores, portanto... EM TEMPO: É favor mandar apenas circuitos inéditos, que *realmente* sejam de autoria do hobbysta. É "muito feio" ficar copiando, descaradamente, circuitos de outras revistas do gênero, e enviá-los para DCE, tentando "dormir sobre louros alheios"...

• • •

• ofertas válidas até 31·10·82 ▶ PEÇA HOJE! •

Kit nº	APARELHO	PREÇO
011	INTERCOMUNICADOR (Vol. 1)	2.800,00
014	DETETOR DE MENTIRAS (Vol. 4)	2.500,00
024	PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSÍSTORES E DIODOS (Vol. 4)	2.300,00
016	MICROFONE SEM FIO (Vol. 6)	2.250,00
017	GALO ELETRÔNICO (Vol. 7)	1.350,00
028	CAMPO MINADO – sem a caixa (Vol. 8)	2.000,00
049	TESTE RÁPIDO PARA DIODOS E LEDS (Vol. 9)	1.500,00
059	BI-JOGO (Vol. 9)	2.300,00
069	PIRADONA – MÁQUINA DE SONS – sem a caixa (Vol. 9)	2.650,00
0110	PACOTÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS – oferta – ver lista de peças noutra parte deste "caderno SEIKIT"	2.900,00
0210	PACOTÃO DE TRANSÍSTORES – oferta – ver lista de peças noutra parte deste "caderno SEIKIT"	2.750,00
0310	PACOTÃO DE LEDS E DIODOS – oferta – ver lista de peças noutra parte deste "caderno SEIKIT"	2.600,00
0410	PACOTÃO DE RESISTORES E CAPACITORES – oferta – ver lista de peças noutra parte deste "caderno SEIKIT"	2.750,00
0510	PACOTÃO DE IMPLEMENTOS DIVERSOS – oferta – ver lista de peças noutra parte deste "caderno SEIKIT"	6.750,00
0610	LUZ NOTURNA AUTOMÁTICA – sem a caixa (Vol. 10)	1.500,00
0710	SIRENE 2 TRANSÍSTORES – sem alto-falante ou corneta – placa grátis na capa (Vol. 10)	1.400,00
0810	VOZ DE ROBÔ (Vol. 10)	2.350,00
0910	FONTE REGULÁVEL (Vol. 10)	2.250,00
1010	EFEITO RÍTMICO SEQÜENCIAL – sem a caixa (Vol. 10)	2.350,00
0111	MICROAMP – ESCUTA SECRETA – APARELHO DE SURDEZ (Vol. 11)	1.600,00
0211	FET-MIXER (Vol. 11)	2.750,00
0311	BATERÍMETRO "SEMÁFORO" (Vol. 11)	1.600,00
0112	PALITINHO ELETRÔNICO – sem a caixa (Vol. 12)	1.700,00
0212	MONITOR DE NÍVEL D'ÁGUA – placa grátis na capa (Vol. 12)	1.750,00
0312	INTERRUPTOR COM SEGREDO (Vol. 12)	3.750,00
0113	SEQÜENCIAL NEON – sem a caixa (Vol. 13)	1.300,00
0213	SIRENE DE POLÍCIA – sem o alto-falante (Vol. 13)	1.450,00
0513	VOLTÍMETRO DIGITAL PARA AUTOMÓVEL – sem a caixa (Vol. 13)	1.300,00
0314	PALPITEIRO DA LOTO – sem a caixa (Vol. 14)	2.150,00
0414	FILTRO DE RUÍDOS (Vol. 14)	1.850,00
0115	RELÓGIO DESPERTADOR DIGITAL – com a caixa específica para o módulo (Vol. 15)	7.950,00
0215	INJETOR/SEGUIDOR DE SINAIS (Vol. 15)	1.950,00
0315	SUPER-AGUDO PARA GUITARRA – sem a caixa (Vol. 15)	1.150,00
0515	GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL – oferta – ver descrição noutra parte deste "caderno SEIKIT"	3.350,00
0116	MULTI-CHAVE ELETRÔNICA – sem a caixa – apenas os componentes eletrônicos básicos (Vol. 16)	1.150,00
0216	DISTORCEDOR PARA GUITARRA – sem a caixa (Vol. 16)	1.700,00
0316	MATA-ZEBRA ELETRÔNICO (PALPITEIRO PARA A LOTECA) – com caixa (Vol. 16)	1.550,00
0416	ESTÉREO RÍTMICA – kit *completíssimo*, incluindo painel e circuito impresso (Vol. 16)	1.150,00
0516	ESTROBO-PONTO – sem a caixa (Vol. 16)	2.850,00
0616	VIBRA-SOM – sem a caixa e sem o teclado (Vol. 16)	2.450,00
0716	TEMPORIZADOR AJUSTÁVEL – completo, com a caixa (Vol. 16)	2.400,00
0117	CONTROLE REMOTO SÔNICO PARA BRINQUEDOS – toda a parte eletrônica, *incluindo o micro-motor* – sem a caixa e sem o brinquedo (Vol. 17)	3.800,00
0217	VIBRATO PARA GUITARRA – toda a parte eletrônica, *incluindo o "push-bottom"* pesado – sem a caixa (Vol. 17)	1.950,00
0317	MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA PARA SIRENES E ALARMAS – sem a caixa – *incluindo projetor de som especial para uso automotivo (à prova d'água)* – placa grátis na capa (Vol. 17)	2.200,00
0417	VOLUTOM – kit *completíssimo*, incluindo caixa metálica com design específico, knobs, etc. (Vol. 17)	2.100,00
0118	RELÓGIO DIGITAL PARA AUTOMÓVEL – kit completíssimo, incluindo caixa específica – placa grátis na capa (Vol. 18)	7.250,00
0218	BRAÇO DE FERRO ELETRÔNICO – com a caixa – sem as manoplas metálicas (Vol. 18)	2.050,00
0318	AUTOWATT (40 WATTS ESTÉREO PARA O CARRO) – kit completo, com a caixa específica (Vol. 18)	5.500,00
0418	MALUCONA (SINTETIZADOR DE SONS) – com a caixa e o alto-falante – não incluídos os materiais para o módulo de super-potência (Vol. 18)	4.200,00
0119	TÚNEL DO TEMPO – toda a parte eletrônica – sem os materiais para a caixa (madeiras, vidros, espelhos, lâmpadas, etc.) – (Vol. 19)	5.900,00
0219	CARRILHÃO ELETRÔNICO – sem a caixa (Vol. 19)	3.600,00
0319	ESTEREOMATIC – completo, com caixa (Vol. 19)	2.400,00

SEIKIT

← veja cupom na pág. 94 . peça hoje!

d CADERNO SEIKIT – CADERNO SEIKIT – CADERNO SEIKIT – CADERNO SEIKIT

ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO

DOIS BRINDES SENSACIONAIS, VÁLIDOS PARA OS PEDIDOS RECEBIDOS ATÉ 31/10/82, DEVIDAMENTE ACOMPANHADOS DO CUPOM CONSTANTE DO PRESENTE "CADERNO SEIKIT" (VOL. 19)!

BRINDE A – Todos os pedidos contendo a solicitação de 5 (cinco) kits ou mais (com exceção dos PACOTÕES nºs 0110, 0210, 0310, 0410 e 0510) receberão, inteiramente GRÁTIS, com a sua encomenda, UM PACOTE COM 10 TRANSÍSTORES *PNP* E *NPN*, DE USO GERAL, UTILIZÁVEIS EM MUITAS MONTAGENS PUBLICADAS EM DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA!

BRINDE B – Todos os pedidos contendo a solicitação simultânea dos *cinco* PACOTÕES (ver descrição das peças em outra parte desse "caderno SEIKIT"), nºs 0110, 0210, 0310, 0410 e 0510, receberão, inteiramente grátis, com a sua encomenda, UM GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL (KIT Nº 0515), NO VALOR DE Cr$ 3.350,00!

ATENÇÃO

LEMBREM-SE DAS CONDIÇÕES PARA RECEBER OS VALIOSOS BRINDES:

Pedidos recebidos até 31/10/82 – Acompanhados do cupom do presente Volume 19 – Em *nenhuma* condição os BRINDES A e B podem ser "acumulados". *Um* só cupom dará direito (quando preenchidas as demais condições...) a apenas *um* dos BRINDES. – Anote no campo próprio do cupom, quando tiver direito a um dos BRINDES.

FAÇA HOJE MESMO O SEU PEDIDO, E APROVEITE ESTA SENSACIONAL PROMOÇÃO POR TEMPO LIMITADO! E LEMBRE-SE QUE, ALÉM DESSA SENSACIONAL OFERTA, CONTINUAM VÁLIDOS OS DESCONTOS DE 10% (PARA PEDIDOS DE 3 KITS OU MAIS) E DE 5% (PEDIDOS ACOMPANHADOS DE *CHEQUE VISADO* OU *VALE POSTAL*)!

OFERTAS ESPECIAIS SEIKIT!

O HOBBYSTA NÃO PODE PERDER ESTA OPORTUNIDADE ÚNICA DE SUPRIR A SUA BANCADA!

SEIKIT

PEÇA HOJE!

COMPONENTES PRÉ-TESTADOS!

KIT Nº 0110 – PACOTÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS – Cr$ 2.900,00.
2 x 4001 – 2 x 4011 – 1 x 4093 – 1 x 4017 – 2 x 555 – 2 x 741 – Total de 10 peças imprescindíveis para as montagens de DCE!

KIT Nº 0210 – PACOTÃO DE TRANSÍSTORES – Cr$ 2.750,00.
10 x NPN baixa potência (equivalente BC238) – 10 x PNP baixa potência (equivalente BC307) – 5 x NPN potência (equivalente TIP31) – 5 x PNP potência (equivalente TIP32) – Total de 30 peças utilizáveis em muitos e muitos projetos!

KIT Nº 0310 – PACOTÃO DE LEDS E DIODOS – Cr$ 2.600,00.
10 LEDs vermelhos – 5 LEDs verdes – 5 LEDs amarelos – 10 diodos 1N4148 ou equivalente – 5 diodos 1N4004 ou equivalente – Total de 35 peças que não podem faltar na sua bancada!

KIT Nº 0410 – PACOTÃO DE RESISTORES E CAPACITORES – Cr$ 2.750,00.
10 resistores de 1/4 de watt, de cada um dos valores a seguir enumerados: 47R/100R/220R/470R/1K/2K2/4K7/10K/22K/47K/100K/220K/470K/680K/1M/1M5/2M2/3M3/4M7/10M – 10 capacitores de cada um dos valores a seguir enumerados: .01/.047/.1/.47 – 2 capacitores eletrolíticos, para 16 volts, de cada um dos valores a seguir: 4,7µF/10µF/100µF/470µF/1000µF – Total de 250 peças necessárias ao iniciante, hobbysta, estudante ou técnico!

KIT Nº 0510 – PACOTÃO DE IMPLEMENTOS DIVERSOS – Cr$ 6.750,00.
4 potenciômetros (1K/10K/47K/100K/) – 3 *trim-pots* (10K/47K/100K) – 2 foto-transístores – 2 alto-falantes mini 8 ohms – 2 transformadores (saída e alimentação) 5 lâmpadas Neon – 10 chaves HH mini – 2 *push-bottons* normalmente abertos – 1 relê p/9 volts com 1 contato reversível – 1 TRIAC 400 volts x 6 ampères – 4 plugs "banana" fêmea (vermelhos e pretos) – 4 plugs "banana" macho (vermelhos e pretos) – Total de 40 peças indispensáveis para efetuar as montagens!

KIT Nº 0515 – GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL – OFERTÃO EXCLUSIVO "SEIKIT" – Cr$ 3.350,00.
Contendo 15 gavetas (10 pequenas e 5 médias) em 10 suportes! Totalmente em resina plástica de alto impacto! Acondiciona muitas centenas de componentes! Essencial para uma perfeita acomodação e distribuição das peças na sua bancada!

ATENÇÃO PARA A SENSACIONAL PROMOÇÃO *GAVETEIRO GRÁTIS* (VERIFIQUE EM OUTRA PARTE DESTE "CADERNO SEIKIT") VÁLIDA *APENAS ESTE MÊS*, NA COMPRA DE *TODOS* OS PACOTÕES!

← veja cupom na pág. 94 peça hoje!

Se você quer completar a sua coleção de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, peça os números atrasados, pelo reembolso postal, a BÁRTOLO FITTIPALDI – EDITOR – Rua Santa Virgínia, 403 – Tatuapé – CEP 03084 São Paulo – SP.

RESERVE DESDE JÁ, NO SEU JORNALEIRO, O PRÓXIMO NÚMERO DE

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

projetos fáceis, jogos, utilidades, passatempos, curiosidades, dicas, informações... NA LINGUAGEM QUE VOCÊ ENTENDE!